72. JAHRGANG. 1922. 7. BIS 9. HEFT.

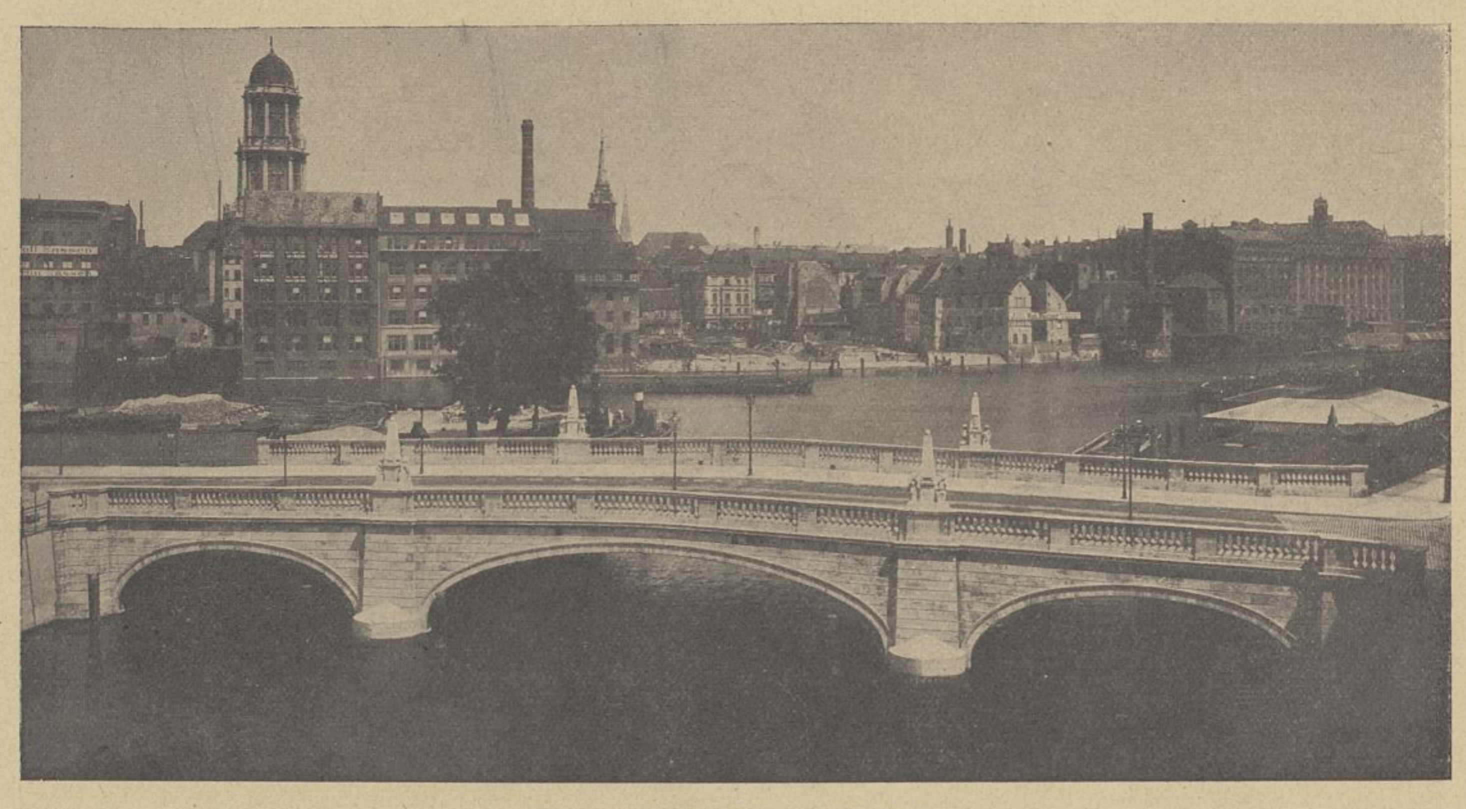


Abb. 49. Inselbrücke, Gesamtansicht.

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.

Von Stadtbaurat Geh. Baurat F. Krause und Magistratsbaurat F. Hedde.

(Fortsetzung aus Heft 1 bis 3 S. 36.)

(Mit Abbildungen auf Einlagetafel 5 bis 10.)

D. Brücken über den Spreekanal und Kupfergraben.

15. Die Inselbrücke (37).

(Tafel 5, Text-Abb. 49.)

Der Neubau der Inselbrücke bildet den Ersatz für eine schmale hölzerne Brücke mit Klappendurchlaß, deren erste Anlage bis in das Jahr 1693 zurückreicht. Sie überschreitet den Schleusenkanal unmittelbar unterhalb seiner Abzweigung aus der Spree in drei mit Korbbögen überwölbten Öffnungen, von denen die mittlere 18 m, die beiden seitlichen je 11 m Weite erhalten haben. Bei einer Bauhöhe von 0,83 m ist im Scheitel der Mittelöffnung eine Höhe von 3,50 m, im Scheitel der Seitenöffnungen eine solche von 2,84 m über Normalwasser vorhanden. Die Breite der Brückenbahn beträgt 4–11–4 m, zusammen 19 m, das Längsgefälle ist beiderseits 1 : 40.

Die Verschiedenheit der Spannweiten und der nicht ganz zuverlässige Baugrund ließen bei der massiven Bauweise besondere Vorsicht geboten erscheinen. Um in den zum Teil nach ästhetischen Gesichtspunkten gebildeten Klinkergewölben einen zweckmäßigen Verlauf der Stützlinie herbeizuführen und von einem etwaigen Nachgeben des Unterbaues unabhängig zu sein, kamen Gelenke zur Verwendung. Sie wurden jedoch nur während der Dauer der Bauausführung in Wirksamkeit belassen und vor der Verkehrseröffnung ausgeschaltet, nachdem das Bauwerk unter dem Einfluß der ständigen Belastung seine Gleichgewichtslage angenommen hatte. Die Durchgangspunkte des Druckes wurden so gewählt, daß die späterhin bei den ungünstigen Radstellungen in den gelenklosen Gewölben hervorgerufenen Zugspannungen gegen den vom Eigengewicht erzeugten Druck möglichst verschwanden. Auf Grund der Berechnung legte man sie an den Kämpfern des Mittelgewölbes 30 mm über, im Scheitel 20 mm unter Fugenmitte, in den Seitenöffnungen 50 mm darüber, bzw. 10 mm darunter. Sie bestanden in der Werksteinverblendung aus Stahl-

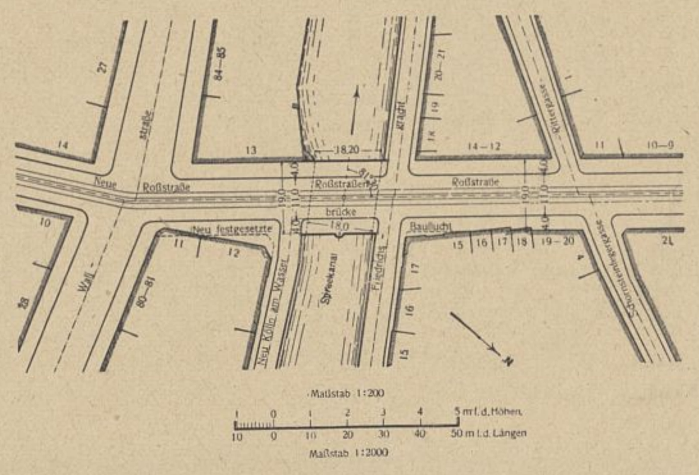


Abb. 50. Roßstraßenbrücke, Lageplan.



Abb. 51. Roßstraßenbrücke, Gesamtansicht.

schienen, sonst aus 0,30 m starken Eisenbetonquadern mit zylindrischen Stützflächen. Zur späteren Aufhebung der Drehbarkeit erhielten sie oben und unten Flacheisen, deren hakenförmige Enden nach Ausstampfung der Fugenräume mit Beton Zugspannungen aufzunehmen vermochten. Die Seitengewölbe wurden, mit Ausnahme der aus fränkischem Muschelkalk bestehenden Verblendung, zur Herbeiführung günstiger Beanspruchungen der Zwischenpfeiler unsymmetrisch gestaltet (vgl. Tafel 5). — Die von Obelisken mit Putten belebte Architektur entspricht der Ausgestaltung, welche für den auf dem angrenzenden Inselspeichergrundstück geplanten Bau der städtischen Bibliothek in Aussicht genommen ist.

16. Die Roßstraßenbrücke (38).

(Text-Abb. 50 u. 51.)

Unterhalb der Inselbrücke überspannt die Roßstraßenbrücke den Schleusenkanal mit einem 18 m weiten Korbbogen. Sie zeigt in ihren Ansichten, bei denen von der Durchführung eines Gesimses in Straßenhöhe abgesehen wurde, ungleiche Ausbildung. Auf der Ostseite ist das Schmuckwerk im Scheitel zu einem Schaustück zusammengefaßt. Dort erhebt sich über einem Brüstungsausbau eine zu einem Laufbrunnen ausgebaute, etwa 3 m hohe Säule, die als Hinweis auf den Straßennamen ein springendes Roß trägt.

Da die alte, 6,60 m breite Klappbrücke während des Baues dem Wagenverkehr erhalten bleiben mußte, erfolgte die Ausführung in zwei Teilen, die ohne Verzahnung aneinander stoßen. Das im Scheitel 0,50 m starke Werksteingewölbe konnte bei einer Abmessung von rd. 20 m zwischen den Stirnen trotz des Kreuzungswinkels von 81° 30′ in der Mitte normal ausgeführt werden. In den Seitenteilen wurde auf Breiten von 3,60 bis 6,30 m, unter Aussparung eines 1 m breiten Schlitzes für Rohrleitungen, mit schiefen Schnittwinkeln gearbeitet.

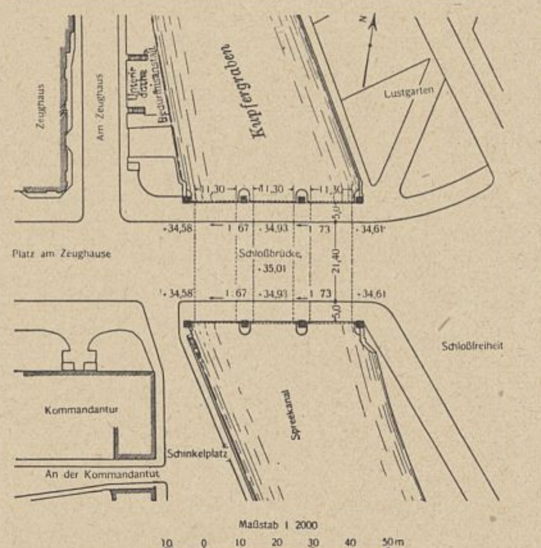


Abb. 52. Schloßbrücke, Lageplan.

17. Die Grünstraßenbrücke (39).

(Text-Abb. 53.)

Dieses in den tragenden Teilen der nahen Roßstraßenbrücke nachgebildete Bauwerk ist nur durch seine Schauseiten aus Muschelkalk bemerkenswert.

18. Umbau der Schloßbrücke (45).

(Text-Abb. 52 u. 54.)

Bei Betrachtung der Schloßbrücke fällt es schwer, sich vorzustellen, daß dieses vornehmste Brückenbauwerk der

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.

Inselbrücke und Eiserne Brücke.

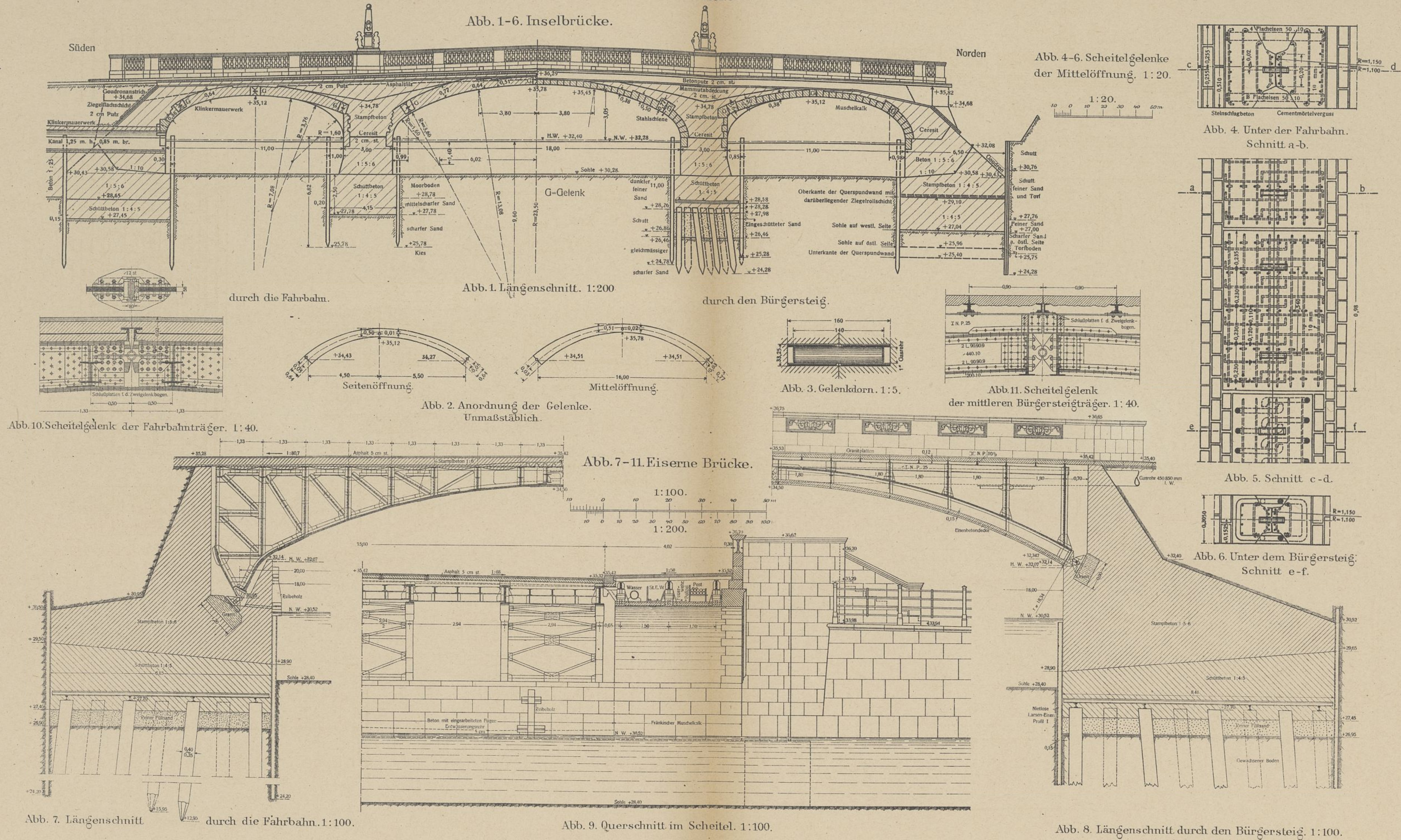


Abb. 1–6. Inselbrücke.

Abb. 1. Längenschnitt. 1:200

Abb. 7. Längenschnitt durch die Fahrbahn. 1:100.

Abb. 9. Querschnitt im Scheitel. 1:100.

Abb. 8. Längenschnitt durch den Bürgersteig. 1:100.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

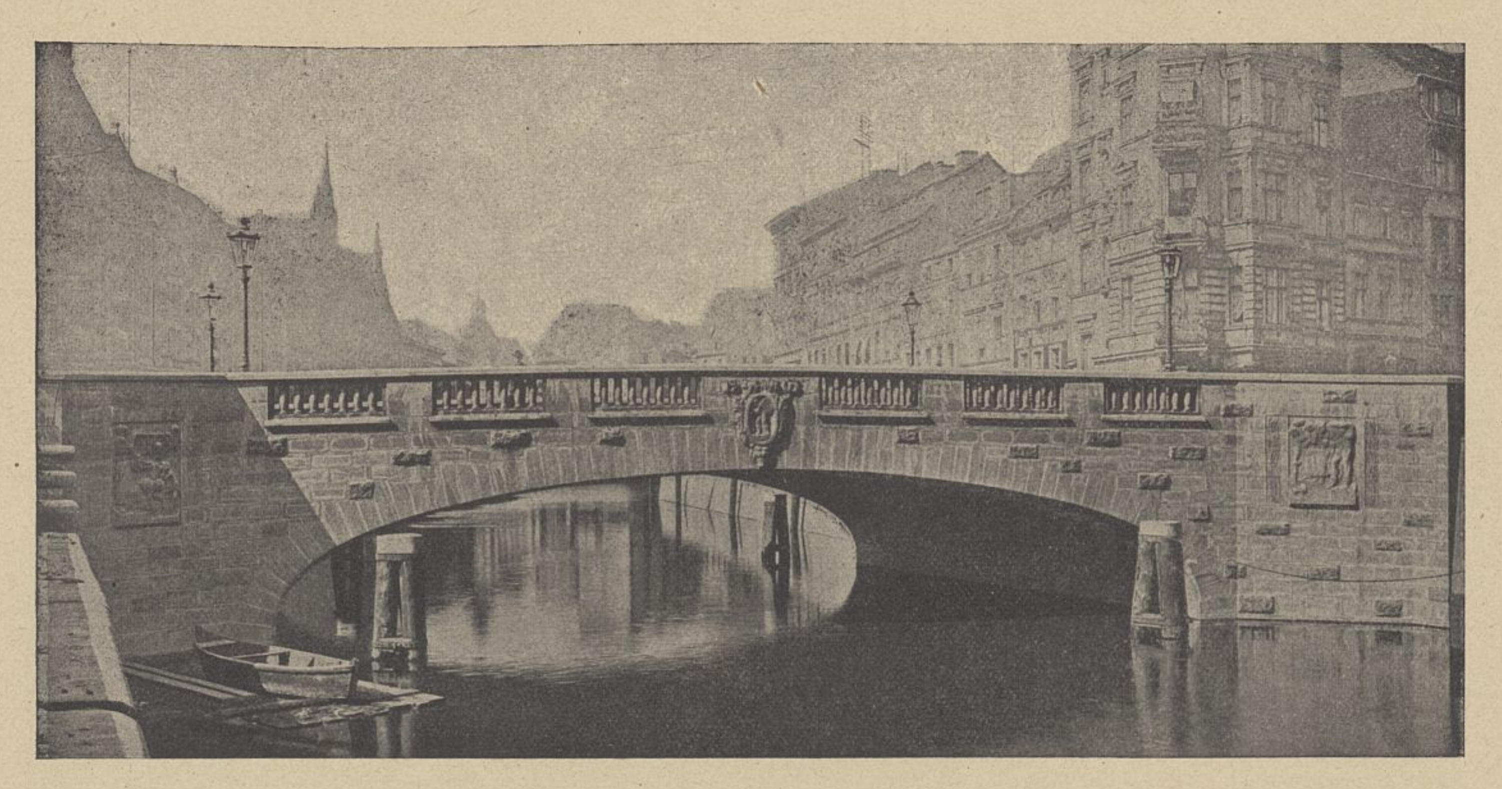


Abb. 53. Grünstraßenbrücke, Gesamtansicht.

Reichshauptstadt bis vor wenigen Jahren noch in seiner Mittelöffnung mit urwüchsigen Holzklappen zum Durchlassen von Schiffen versehen war, die zu der Umgebung in schroffem Gegensatz standen und empfindliche Störungen in dem Straßengetriebe veranlaßten. Schwerwiegende Gründe hatten für die Duldung dieses Zustandes vorgelegen. Denn man wollte weder der Schiffahrt Beschränkungen auferlegen, noch auf den Schinkelbau verzichten, der mit seinen Bildwerken ein Wahrzeichen Berlins geworden war. Selbst ein Wiederaufbau in höherer Lage war wegen der damit verbundenen Hebung der Straßen und Anschüttung der anliegenden Bauwerke unzulässig. Es konnte sich somit immer nur um einen Umbau der Mittelöffnung handeln, bestehend in einem Ersatz der Klappen durch einen festen Überbau. Dieses war indes nur auf Kosten der Schiffahrt möglich. Hierüber kam es aber erst zu einer Verständigung, als der bisherige Überbau den schweren Automobilen gegenüber versagte und sich auch bei der nahen Eisernen Brücke mit Rücksicht auf die Bebauung der Museumsinsel die Unzulässigkeit einer Hebung der Straßenkrone und somit die Notwendigkeit einer Beschränkung der Durchfahrtshöhe ergab. Nachdem an einer Reihe von Umbauentwürfen, welche in erster Linie auf eine möglichst geringe Bauhöhe abzielten, die Überzeugung gewonnen war, daß eine rein konstruktive Lösung nicht befriedigen konnte, entschied sich der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten für eine Gestaltung nach Art der Seitenöffnungen, wobei der Scheitel

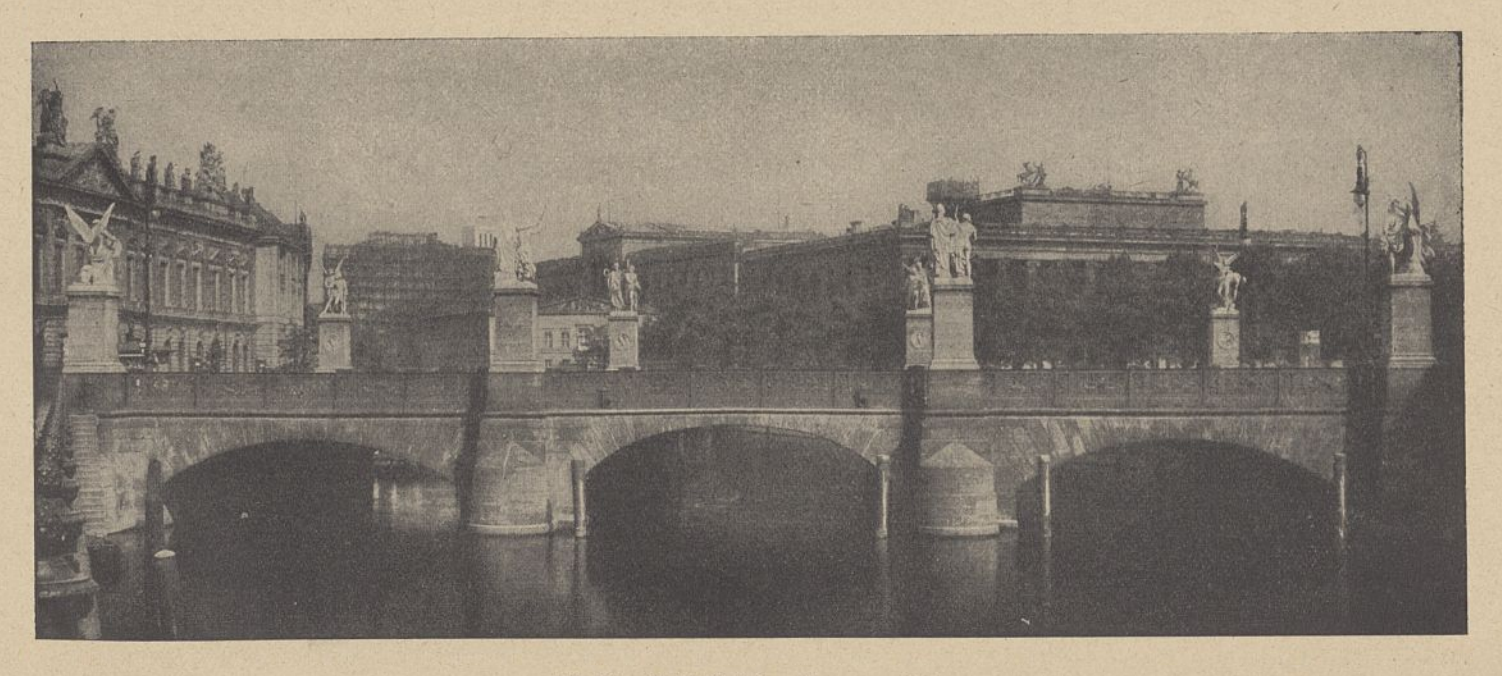


Abb. 54. Schloßbrücke, Gesamtansicht.

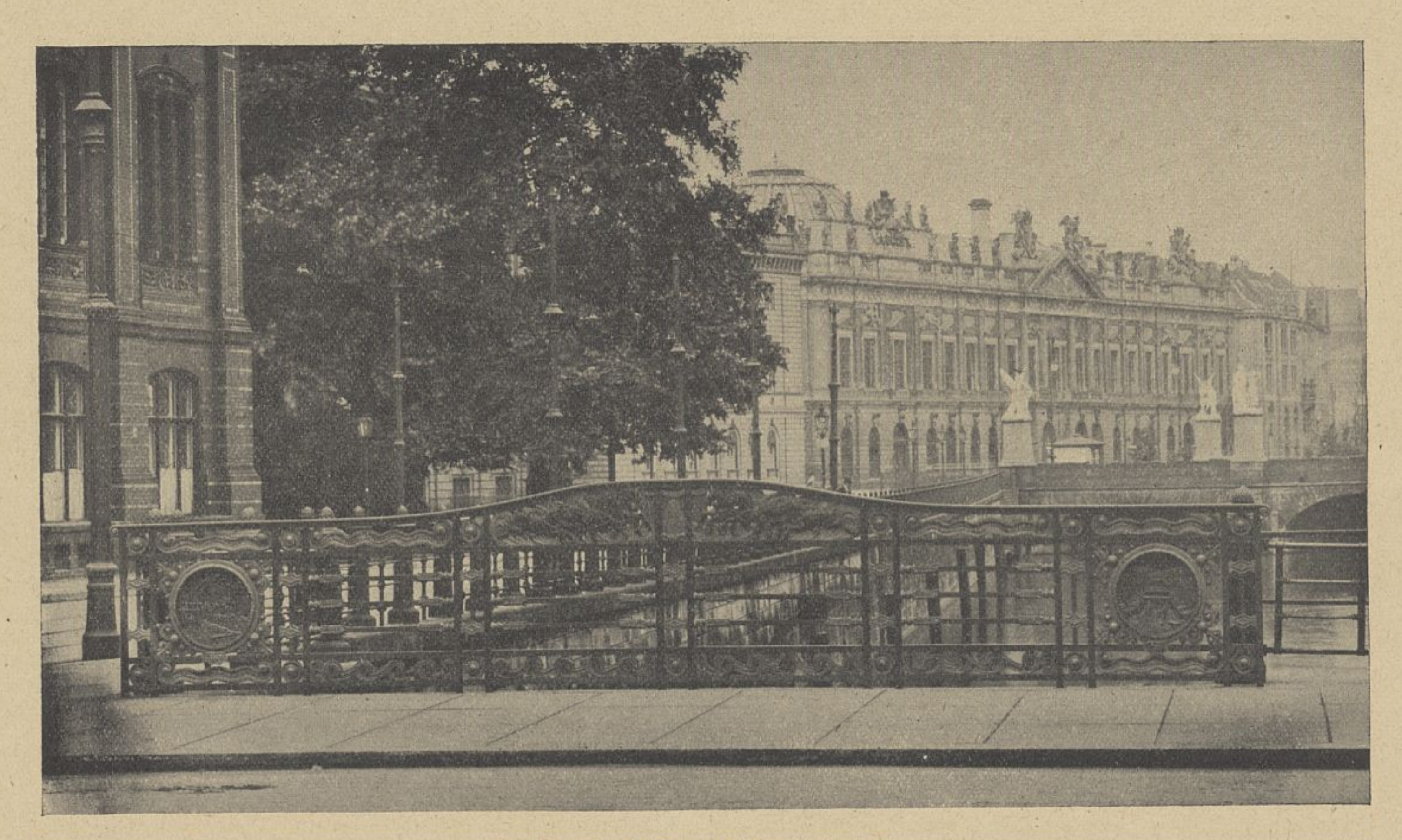


Abb. 55. Schleusenbrücke, Geländer.

um 1 m niedriger gelegt wurde, als bei den anderen Überbrückungen des Schleusenkanals. Diese Verminderung der Höhe verliert dadurch an Bedeutung, daß nur leerfahrende Kähne davon betroffen werden und daß Wasserstände, welche diesen die Durchfahrt versperren, nur etwa an sieben Tagen des Jahres eintreten, während welcher Zeit der Weg durch die Spree oder den Landwehrkanal gewählt werden muß. Im übrigen ist die Schiffsstraße durch die bei dem Umbau vorgenommene Verbreiterung von 7,85 m auf 11,30 m verbessert worden.

Dieses neue Breitenmaß ergab sich aus der Beseitigung der Pfeilervorlagen für die Klappenruten. Zwischen den nunmehr rund 4,40 m breiten Pfeilern wurde ein Gewölbe aus Eisenbeton eingebaut, welches den Seitengewölben entgegenwirkt. Soweit es unter der Fahrbahn liegt, hat es eine den Straßenlasten gewachsene Scheitelstärke von 0,24 m erhalten. Seine Form bestimmte sich aus statischen Erwägungen, während die aus 5 Mittelpunkten gekrümmten Gewölbe unter den Bürgersteigen nach schönheitlichen Gesichtspunkten gestaltet wurden. Ihre Scheitelstärke beträgt nur 0,20 m, so daß noch etwas Raum für die Unterbringung von Straßenleitungen gewonnen wurde. Die Stirnflächen, wie die sich anschließenden 2 m breiten Gewölbestreifen, bestehen aus Sandstein.

Bei Ausbildung der Schauseiten kam es darauf an, möglichste Übereinstimmung mit den Seitenöffnungen zu erreichen. Während aber hier die Höhe bis Oberkante der Gesimsplatte — aus dem Gewölbe von 0,70 m, der Hohlkehle darüber von 0,17 m und der Deckplatte von 0,23 m sich zusammensetzend — 1,10 m betrug, waren in der Mittelöffnung, bei wagerechter Lage des Gesimses, wie sie das Architekturbild fordert, nur 0,65 m vorhanden. Die Anpassung der Stirnglieder an dieses Maß wurde an Modellen in natürlichem Maßstabe örtlich erprobt und danach die endgültige Form festgelegt. Um an Bauhöhe zu gewinnen und um ein anscheinendes Durchhängen der Deckplatte in der Mitte der Brücke zu vermeiden, sollte der Gesimslinie ein Stich von 0,05 m gegeben werden. Hierbei war die Deckplatte in unveränderter Stärke durchzuführen. Um den Stirnbogen nicht zu schwach erscheinen zu lassen, wurde er auf Kosten der Hohlkehle unter der Platte zu 0,435 m bemessen. Es wird hierzu bemerkt, daß die dem Lehrgerüst bei der Ausführung gegebene Überhöhung nur zum Teil wieder zurückgegangen ist, so daß die Unterkante des Gewölbes um 0,03 m höher liegt als beabsichtigt, der tatsächliche Stich des Gesimses in der Mitte der Brücke somit 0,08 m beträgt.

19. Umbau der Schleusenbrücke (43).

(Text-Abb. 55.)

Die Beschränkung, welche der Umbau der Schloßbrücke der Schiffahrt bei hohen Wasserständen auferlegt hatte, kam auch der nahen Schleusenbrücke zustatten, da der Gewinn an Bauhöhe den Ersatz der fünf Klappenpaare, deren mittleres zur Aufnahme der Straßenbahn eiserne Ruten erhalten hatte, durch ein festes Tragwerk ermöglichte. Auch für dieses bot das Unterhaupt der Stadtschleuse das Auflager. Bei einer Stützweite von 6,65 m genügten für die Fahrbahn Walzträger N. P. 55, welche mit ihrer Unterkante höher als unbedingt notwendig, auf + 34,45, gelegt wurden, während die Bürgersteige, wo es darauf ankam, Raum für die Straßenleitungen zu gewinnen, Blechträger von 0,90 m erhielten, die in ihrer Höhenlage auf + 34,30 der Schloßbrücke entsprachen. Hierdurch gelang es, die bislang gesondert überführten Rohre und

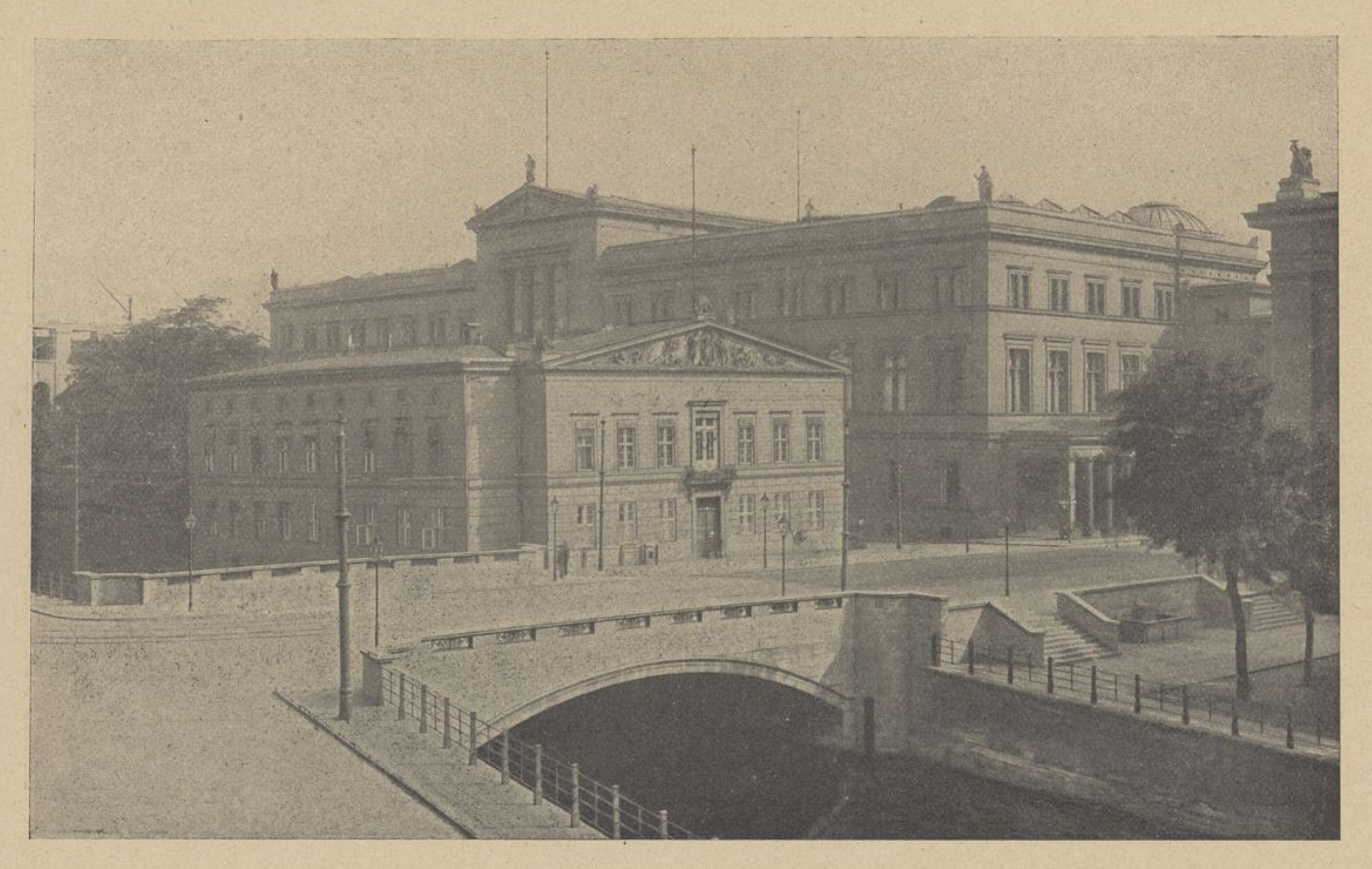


Abb. 56. Eiserne Brücke, Gesamtansicht.

Kabel unter den Granitbelägen unterzubringen und des weiteren noch Platz für eine von der Postverwaltung geplante Bahnanlage für elektrische Briefbeförderung zu gewinnen.

Die Breiten der Bürgersteige, welche auf den Brückenklappen gegen den Wagenverkehr nicht abgegrenzt gewesen waren, wurden zu 4 m, bzw. auf der Südseite, entsprechend dem dortigen Hauptzuge des Verkehrs zu 5 m bemessen. Die 15 m breite, auf Buckelplatten ruhende Fahrbahn erhielt Holzpflaster. Nach der Schleuse zu wurden die für Fuhrwerke nicht benutzbaren einspringenden Dammflächen in den Bürgersteig einbezogen. Das stattliche Geländer bietet in den gußeisernen Füllungen der Endfelder Darstellungen, die der ehemaligen Umgebung entlehnt sind. Es wurde stromaufwärts an den verbreiterten Teilen der Bürgersteige soweit hinaufgeführt, daß ein angemessener Abschluß gegen die Schleuse gewonnen wurde, deren Nebenanlagen sich dadurch dem Auge entziehen.

20. Die Eiserne Brücke (46).
(Tafel 5 u. Text-Abb. 56 u. 57.)

An dem vormaligen Gießhause führte schon vor Jahrhunderten die hölzerne „Wallbrücke" über den Kupfergraben. Sie wurde im Jahre 1797 durch eine gußeiserne Bogenbrücke[5]) ersetzt, hierorts die erste ihrer Art, deren Namen trotz aller Umwandlung — sie hatte bereits 1825 einem Massivbau weichen müssen — sich bis heute erhalten hat. Vor dem letzten Umbau war für die Schiffe nur ein Durchlaß von 7,60 m und für den Landverkehr einschl. der Straßenbahn zwischen den Geländern der Mittelklappen lediglich eine Breite von 7,20 m vorhanden. Gas- und Postleitungen waren gesondert überführt.

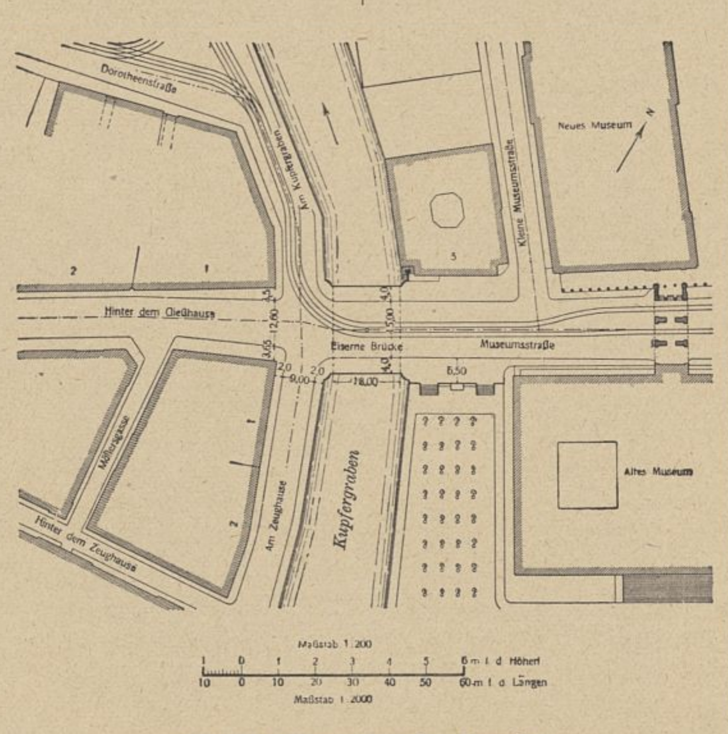


Abb. 57. Eiserne Brücke, Lageplan.

Ungünstige örtliche Verhältnisse und andere Erschwernisse hatten den Neubau immer wieder hinausgeschoben. Die technischen Schwierigkeiten erwuchsen in erster Linie aus der Beschaffenheit des Untergrundes. Bohrungen auf der Baustelle hatten nämlich das Vorhandensein starker Moorablagerungen ergeben, die, nach Osten abfallend, den guten Baugrund bis zu einer Tiefe von 26 m überdeckten. Die anfängliche Absicht, ein gewölbtes Bau-

5) S. 4 u. 19 des Werkes: „Die Straßenbrücken der Stadt Berlin", herausgegeben vom Magistrat. J. Springer, 1902.

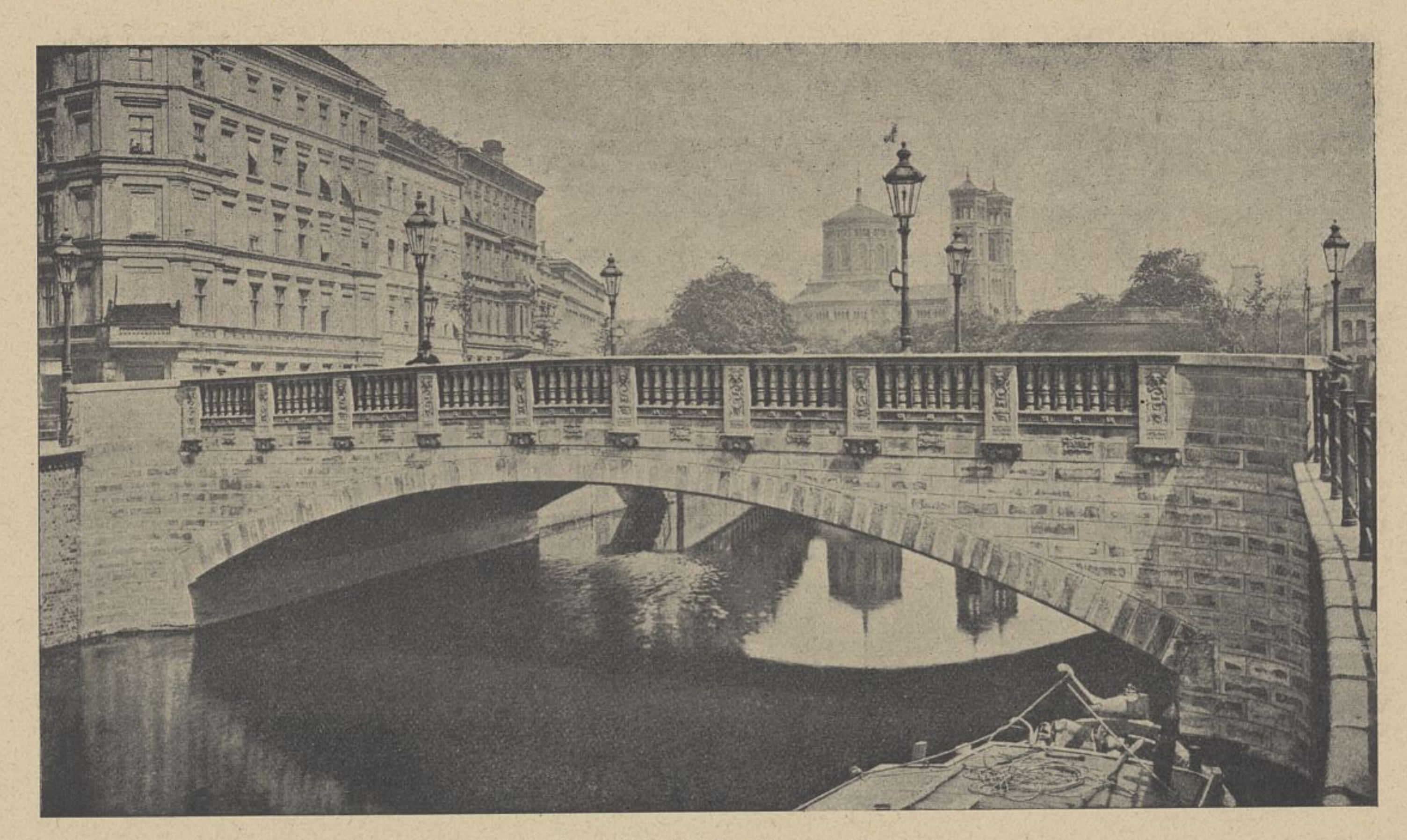


Abb. 58. Adalbertbrücke, Gesamtansicht.

werk der üblichen Art von 18 m Weite auszuführen, mußte daher aufgegeben werden. Eine die Widerlager lotrecht belastende, eiserne Balkenbrücke fand so wenig Beifall, daß mit Rücksicht auf die nahen Museumsbauten an einer Steinarchitektur festgehalten wurde. Eine daraufhin ausgearbeitete Verbundkonstruktion aus Eisen und Beton wurde aufgegeben, als die Aufsichtsbehörden die Genehmigung erteilten, den Brückenscheitel in Übereinstimmung mit der Schloßbrücke um rd. 1 m zu senken. Die verringerte Pfeilhöhe gab nunmehr den Ausschlag für ein mit Werkstein verblendetes, eisernes Tragwerk, das unter der Fahrbahn und unter den Bürgersteigen verschiedenartig ausgebildet wurde.

Für die 15 m breite Fahrbahn wurden Zwickelbögen gewählt, deren Kämpfer, durch Mauerwerk gegen Überflutung geschützt, eine möglichst tiefe und von der Pfeilerkante abgerückte Lage erhielten, so daß Bogenschub und Erddruck sich wiederum nahezu ausglichen und die Mittelkraft möglichst zentral verlief. Bei einer Durchflußweite von 18 m ergaben sich Stützweiten von 20 m. Um im mittleren Bogenteile einen zu flachen Verlauf der Streben zu vermeiden, wurden die Träger hier vollwandig ausgebildet. Etwaigen Bewegungen der Widerlager wurde durch Scheitelgelenke begegnet, wobei man von vornherein darauf bedacht war, diese wieder auszuschalten, falls sie sich als nicht durchaus notwendig erweisen sollten. Das Stabwerk mußte daher auch für den Fall bemessen werden, daß die bewegliche Belastung an einem Zweigelenkbogen wirkte, wobei einer Vergrößerung der Stützweite um $\frac{1}{2000} \cdot l = 1$ cm Rechnung getragen wurde. Die Fahrbahntafel, welche unmittelbar auf den Obergurten lagert, besteht aus Buckelplatten, an deren Stelle beiderseits des Scheitels der Gelenke wegen Belageisen traten. Die Steigung von 1:80 gestattete die Verwendung von Asphaltpflaster (vgl. Tafel 5).

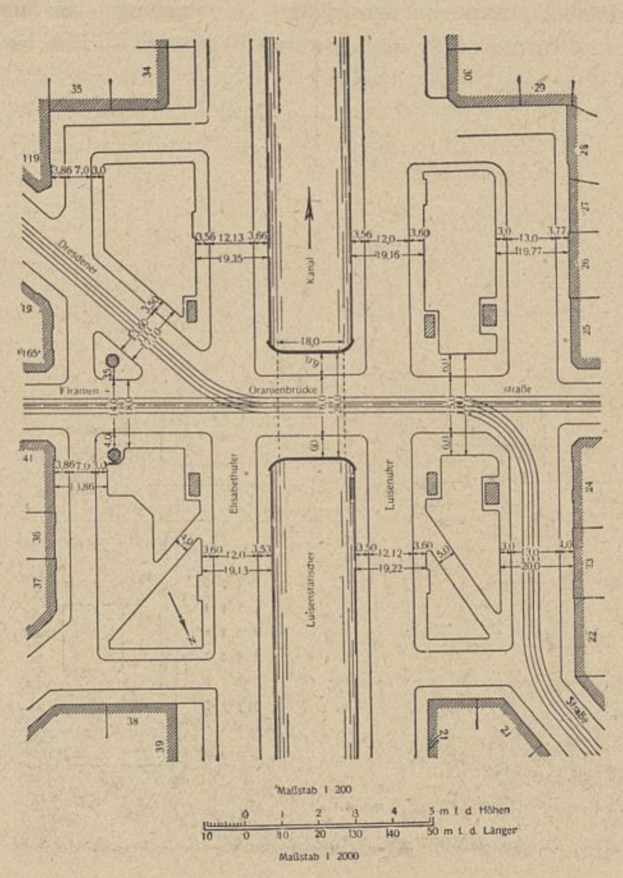


Abb. 59. Oranienbrücke, Lageplan.

Die 4 m breiten Bürgersteige ruhen auf je drei, in Abständen von 1,50 m liegenden Blechbögen, deren Untergurte eine leichte Betonleibung aufnehmen, welche, ohne zum Tragen herangezogen zu werden, im Verein mit der Stirnverblendung das Eisenwerk dem Auge entzieht und das Ganze als Massivbau erscheinen läßt. Auch diese Bögen

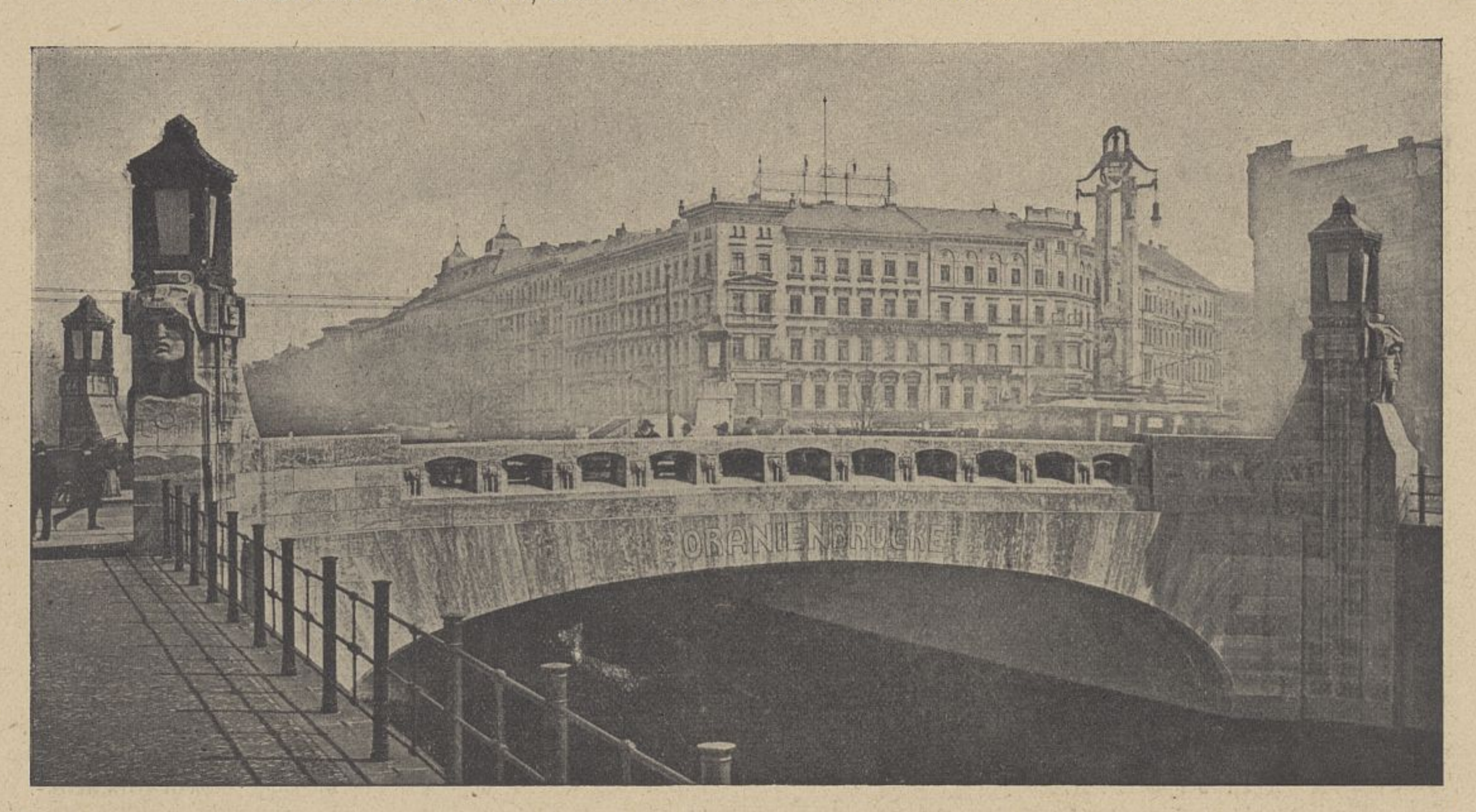


Abb. 60. Oranienbrücke, Gesamtansicht.

erhielten Scheitelgelenke. Die Kämpfer wurden so hoch gelegt, daß sich ein Pfeilverhältnis von rd. 1 : 8 ergab, welches der Ausbildung massiver Blendbögen keine Schwierigkeiten bot. Um die Einwirkung der Radstöße auszuschalten, blieben die Bürgersteige von der Fahrbahn völlig getrennt. Unter den Granitbelägen wurde, bei einer Bauhöhe von 0,90 m in Brückenachse, durch geeignete Ausbildung der Querverbände der für die umfangreichen Straßenleitungen nötige Raum gewonnen.

Die Pfahlroste erhielten unter den Bürgersteigen wegen ungünstigerer Beanspruchung durch die dort flacheren Bögen eine Pfahlreihe mehr als unter der Fahrbahn. Die Annahme des größten Horizontalschubes, des höchsten Wasserstandes und eines Erddruckes von $\gamma \frac{h^2}{10}$ über, bzw. $\gamma \frac{h^2}{5}$ unter Wasser bei 80 vH. des Auftriebes ergab für die Pfähle der hinteren Reihe unter der Fahrbahn, bzw. unter den Bürgersteigen Belastungen von 16,6 bzw. 21,8 t, für die vorderen Pfähle 9,3 bzw. 8,7 t. Der größte Auflagerdruck der Brücke bei Normalwasser und $E = \gamma \frac{h^2}{3}$ ergab vorn 20,8 bzw. 15,2 t, hinten 6,4 bzw. 16,0 t. Bei Längen von 13 m auf dem westlichen und 14,50 m auf dem östlichen Ufer beträgt die mittlere Pfahlstärke 0,35 m. Erfreulicherweise zeigten die Widerlager eine so große Standsicherheit, daß die Scheitelgelenke ausgeschaltet und die Stirnbögen ohne weitere Vorkehrungen ausgeführt werden konnten.



Abb. 61. Oranienbrücke. Lichtträger.

Für das Brückenbild war das Bestreben bestimmend, es der Umgebung unauffällig einzufügen. Der durch ein bandartiges Glied leicht betonte Stirnbogen greift an den Auflagern hinter viertelkreisförmig vortretende Uferanschlüsse, um die Kämpferfugen dem Auge zu entziehen.

Das aufgehende Mauerwerk wurde ohne Andeutung der Brükkenbahn gleichmäßig hochgeführt und erst in der Brüstung mit Durchbrechungen versehen, deren gußeisernes Füllwerk die Fläche belebt. Eine dem südöstlichen Flügel sich anschließende Stützmauer, die in ihrer Verblendung aus geschliffenem Muschelkalk mit der Brückenarchitektur übereinstimmt, bildet den Abschluß gegen den Lustgarten, zu dem zwei Treppen hinabführen. An ihrem Fuße laden Bänke zuseiten eines Laufbrunnens zum Ausruhen ein. An dem nordöstlichem Flügel bot sich Gelegenheit zur Anlegung einer Wassertreppe.

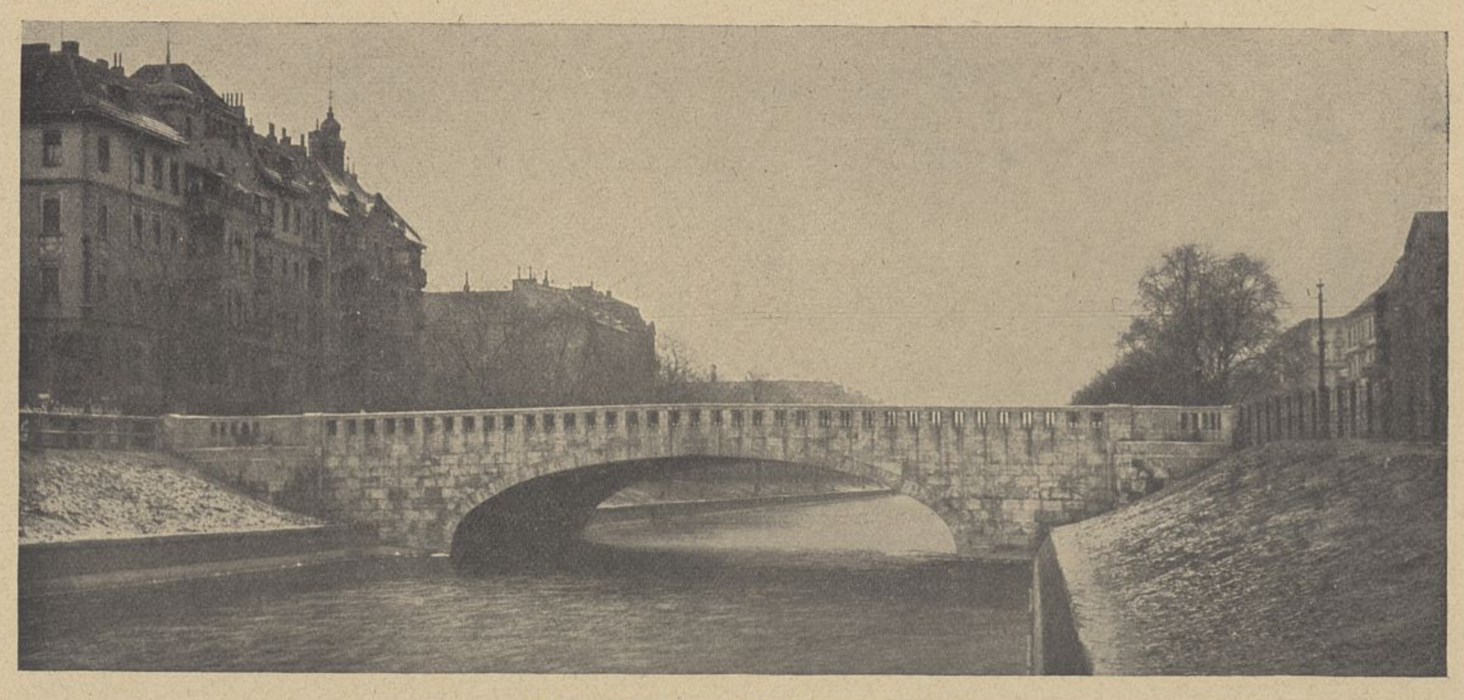


Abb. 62. Thielenbrücke, Gesamtansicht.

E. Brücken über den Luisenstädtischen Kanal.

21. Die Adalbertbrücke (50).

(Text-Abb. 58.)

Die der Adalbertstraße in den Breiten von 3,2 — 11,8 — 3,2 m entsprechende Brücke überschreitet den Luisenstädtischen Kanal unter 73° mit einem 20 m weiten Stichbogengewölbe, das in der Mitte eine Höhe von 3,30 m über dem Wasserspiegel frei läßt. Mit Scheitel- bzw. Kämpferstärken von 0,50 bzw. 0,90 m ist es nach der deutschen Steinschnittmethode aus Kudowasandstein ausgeführt.

Die Architektur beschränkt sich im wesentlichen auf die Ausbildung des Geländers. Zur Gewinnung einer möglichst großen Stirnfläche ist von einer Andeutung der Brückenbahn im Schaubilde abgesehen. Die in Höhe des Bürgersteiges sich zeigende Linie ist unbeabsichtigt und lediglich die Folge einer Verschiebung der Brückenstirn durch das Holzpflaster (vgl. Lessingbrücke).

22. Die Oranienbrücke (54).

(Text-Abb. 59 bis 61.)

Eine ungleich höhere Bedeutung, als die Adalbertbrücke, hat die etwas weiter unterhalb belegene Oranienbrücke als Verbindungsglied dort zusammenlaufender, zu den belebtesten Verkehrsadern Berlins zählender Straßen. Sie kreuzt den Luisenstädtischen Kanal rechtwinklig in einer Weite von 18 m. Der Scheitel des nach einem flachen Korbbogen gestalteten Gewölbes liegt 3,20 m über Hochwasser. Die Breite der Brücke beträgt zwischen den Stirnen 30,28 und zwischen den Innenkanten der Brüstungen 28 m, wovon 16 auf die mit Holz gepflasterte Fahrbahn entfallen. Das im Scheitel 0,50 m starke Gewölbe, die Geländer, alle Ansichtsflächen und Schmuckglieder, mit Ausnahme der dem Wasserangriff ausgesetzten Granitverblendung, bestehen aus Kirchheimer Muschelkalk.

Die Architektur ist äußerst monumental gehalten. An die wuchtigen, in der Deckplatte 0,60 m, im Sockel 0,90 m breiten Brüstungen sind Flügelmauern in Bogenform herangeführt, welche die Verbindung mit den Ufermauern herstellen und deren geschweifte Flächen sich noch in das Gewölbe hinein erstrecken. Als Aufbauten erheben sich darüber sphinxartige Gestalten, welche auf ihren Köpfen gewaltige Laternen tragen.

Um das Bauwerk in der weiträumigen Umgebung seiner Bedeutung als Straßenverbindung entsprechend zur Geltung zu bringen, genügte dem Künstler, Professor Bruno Schmitz, diese Formengebung noch nicht. Seiner Anregung folgend, wurde die Brücke, deren Länge kürzer als ihre Breite war, gewissermaßen dadurch künstlich verlängert, daß die ganze Fläche des Oranienplatzes mit der Brückenanlage architektonisch in Verbindung gebracht wurde. Dies geschah in der Weise, daß auf dem Platze symmetrisch zur Brückenachse beiderseitig je zwei eigenartige Beleuchtungskörper aus Stein und Eisen und in noch weiterer Entfernung in gleicher Anordnung vier Pavillons zur Aufstellung gelangten. Wegen der Gestaltung der in massigen Formen projektierten Beleuchtungsträger kam es allerdings zwischen dem Architekten und dem Stadtbaurat Krause zu großen Meinungsverschiedenheiten, da ersterer infolge plözlicher Sinnesänderung die bereits genehmigten, fertigen Modelle für diese Kandelaber zerschlagen ließ und einen sezessionistischen Künstler mit der Anfertigung neuer Modelle beauftragt hatte. Trotz wieder-

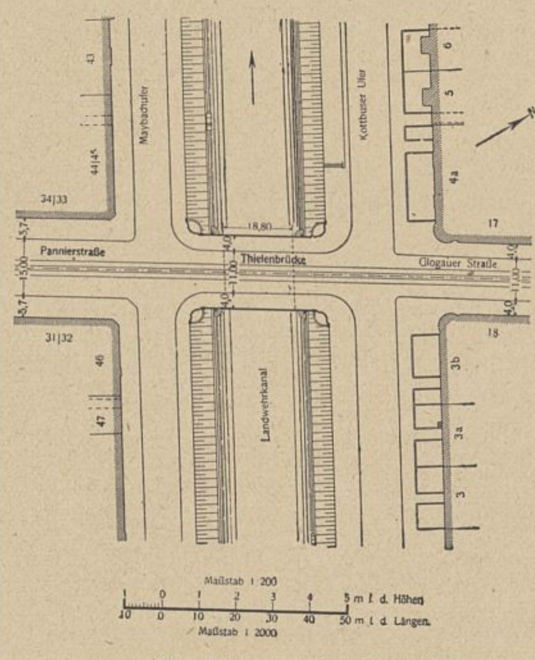


Abb. 63. Thielenbrücke, Lageplan.

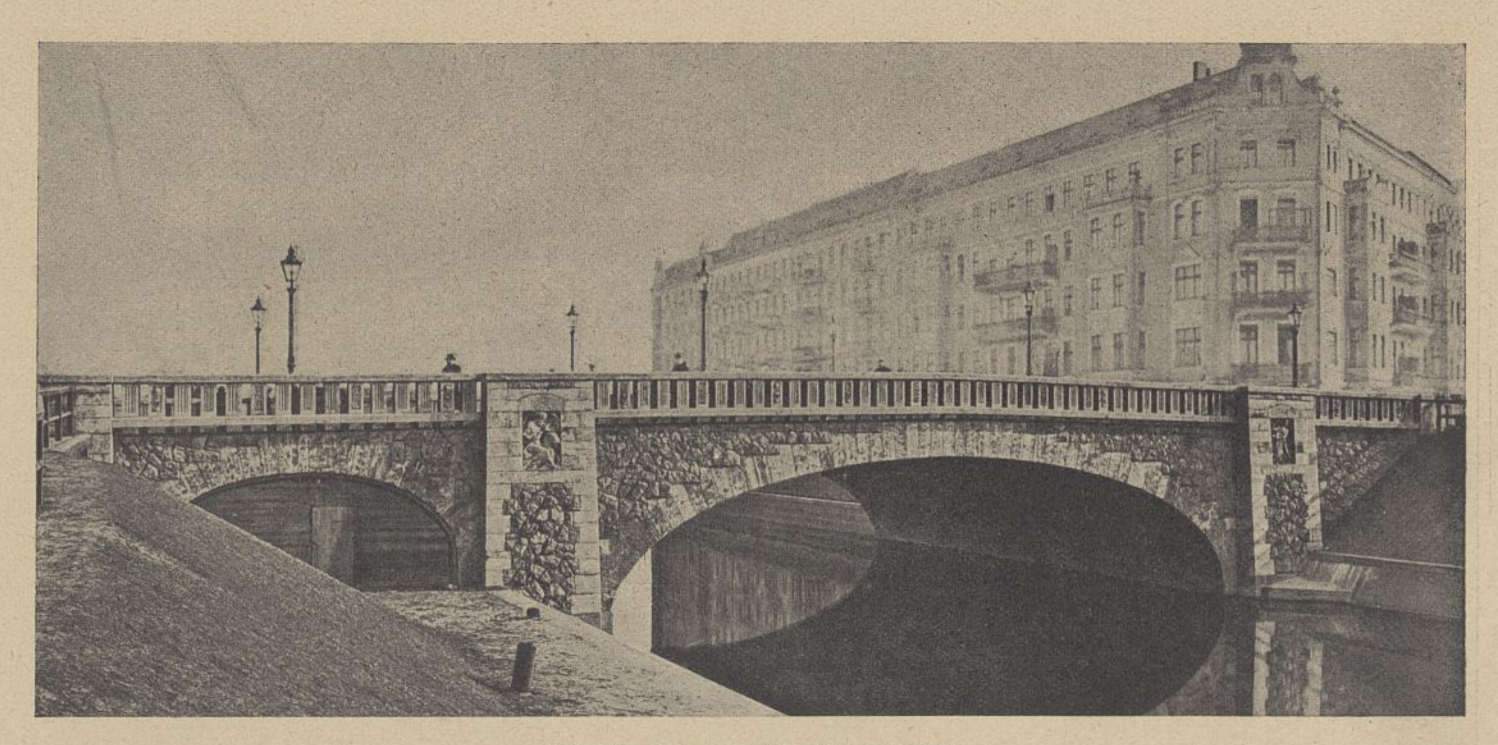


Abb. 64. Hobrechtbrücke, Gesamtansicht.

holter Abänderung dieser neuen Modelle, die insbesondere die Figur der Lichtgöttin betrafen, befriedigten die ohnehin in zu großem Maßstabe gestalteten Lichtträger in ihren Einzelheiten nicht durchweg. Immerhin muß anerkannt werden, daß der durch den Kanal zerrissene, bisher so überaus nüchtern wirkende Oranienplatz — man mag über die Stilrichtung denken, wie man will — durch diese Bauwerke und den angegliederten gärtnerischen Schmuck zu einer Stätte künstlerischen Gepräges umgewandelt ist, die eine interessante Unterbrechung der hier sich kreuzenden Straßenzüge bildet.

F. Brücken über den Landwehrkanal.

23. Die Thielenbrücke (62).

(Text-Abb. 62 u. 63.)

Die 4 — 11 — 4 m breite Thielenbrücke überschreitet den Landwehrkanal im Zuge der Glogauer und Panierstraße unter 87° in einer Öffnung von 18,80 m normaler Weite, auf 10 m eine Höhe von mindestens 3 m über Hochwasser freilassend. Das Tragwerk besteht aus einem eingespannten Gewölbe in Form eines flachen Korbbogens und weist im Scheitel nur eine Stärke von 0,30 m auf, wodurch es möglich wurde, bei einer Bauhöhe von im ganzen 0,65 m gegenüber der nahen Hobrechtbrücke 0,76 m an Höhe zu sparen, um Änderungen an der Bebauung des Maybachufers zu vermeiden. Unter den Bürgersteigen wurde durch Schwächung des Gewölbes bis auf 0,20 m noch etwas Nutzraum gewonnen.

Die geringe Bogenstärke bezweckte außerdem eine Verminderung der Wärmespannungen, worauf bedacht zu sein die in den Stirnmauern flachgespannter Gewölbe auftretenden Risse Veranlassung gaben. Da der Wärmeschub dem Trägheitsmomente entspricht, ergab sich für H_t nur etwa ein Fünftel des bei der Zossener Brücke vorhandenen Wertes, wo die Scheitelstärke 0,50 m beträgt.

Die gewählten Abmessungen waren nur möglich bei Verwendung von Beton mit Eiseneinlagen, die im Scheitel oben und unten aus sieben Rundeisen von 24 mm Durchmesser bestehen. Besonderer Wert wurde auf wirksame Querbewehrung gelegt, um als Verteilungshöhe für die Einzellasten den Abstand zwischen Pflasteroberkante und unterer Eiseneinlage in Rechnung ziehen zu können. Hierbei ergab eine Achse von 15 t im Scheitel bei gleichmäßigem Wärmeabfall um 10° C an der Oberkante des Gewölbes einen Druck von 44 kg/qcm, an der Unterkante einen Zug von 19 kg/qcm, welche Beanspruchungen sich bei — 15° C auf 48 bzw. — 24 kg/qcm steigerten. Die Verwendung von Granit statt des ursprünglich beabsichtigten Holzpflasters hatte eine Erhöhung der Druckspannung um rd. 3 kg/qcm gegenüber dem Werte der Berechnung im Gefolge. Der aus 1 Zement, 1 Sand und 3 Granitschlag bestehende Beton wies laut Zeugnis des Prüfungsamtes nach 38 Tagen eine mittlere Festigkeit von 533 kg/qcm auf. Es sei hier gleich erwähnt, daß die Rechnungsannahme bei der Probebelastung mit einer Dampfwalze von 17 t, bzw. zusammen mit einem Straßenbahnwagen von 15 t, sich als gerechtfertigt erwies. Es wurde dabei in der Weise vorgegangen, daß von einem Kahn aus Nivellierlatten gegen durch Nägel bezeichnete Punkte der Leibung gehalten wurden, wobei durch Drehen Ablesungen von beiden Seiten gemacht werden konnten. Im Brückenscheitel wurde eine Senkung von $\frac{1,3 + 1,1}{2} = 1,15$ cm gemessen. Die Einflußlinie der Durchbiegung wies für die Belastungseinheit der betreffenden Stelle 0,289 mm auf, so daß der gemessene Betrag einer Auflast von $\frac{1,15}{0,289} =$ rd. 4 t entsprach, woraus auf eine Lastverteilung über $\frac{17}{4} \geq 4,25$ m Breite geschlossen werden konnte. Da in der statischen Berechnung nur ein Gewölbestreifen von 2,70 m Breite als tragend angenommen war, folgte hieraus, daß die tatsächlichen Spannungen hinter den errechneten zurückblieben. Durch dauernde Beobachtung der Höhenlage des Scheitels wird versucht, ein Urteil über die Größe des Einflusses der Wärmeschwankungen auf das Gewölbe zu gewinnen.

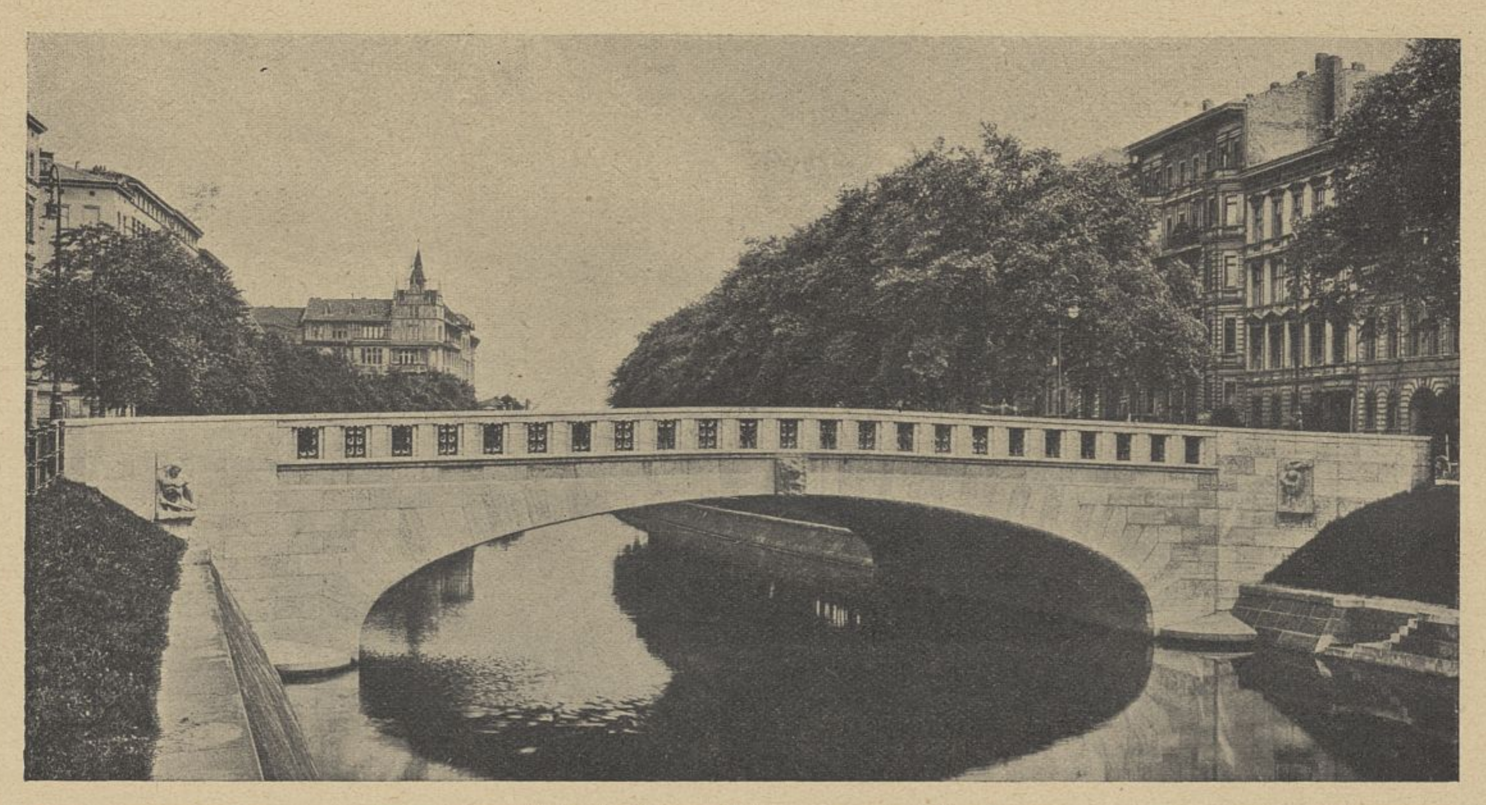


Abb. 65. Zossener Brücke, Gesamtansicht.

Brüstungen, Ansichtsflächen und die sich anschließenden Teile des Gewölbes bestehen aus fränkischem Muschelkalk. Unter Ausschluß bloßer Zierformen wurde das Bauwerk durch die langgestreckten, in den Ebenen der Stirnen sich hinziehenden Flügelmauern, denen seitliche Ausbauten mit gärtnerischem Schmuck vorgelagert waren, der Örtlichkeit gut angepaßt. Infolge des Krieges verzögerte sich ihre Fertigstellung.

24. Die Hobrechtbrücke (63).

(Text-Abb. 64.)

Die den Landwehrkanal unter 81° kreuzende Hobrechtbrücke erhielt außer der Hauptöffnung von 18,80 m Weite und 3,93 m Höhe über Hochwasser am Kottbuser Ufer noch eine 6,50 m weite Landöffnung für eine später etwa anzulegende Ladestraße. Beide sind mit Klinkern in Scheitelstärken von 0,64 bzw. 0,51 m nach Korbbögen überwölbt. Zur Flächenverblendung dienten bruchroh belassene Granitsteine in Cyklopenverband, während für die Stirnbogen, Pfeilerkanten, Gesimse und Brüstungen der später wegen seiner bekannten Vorzüge so vielfach benutzte bayerische Muschelkalk zum ersten Male bei einer Berliner Brücke zur Verwendung gekommen ist. Dem Baustoffe entsprechend sind die Architekturteile schlicht und in großen Formen ohne feine Gliederung gehalten. Besonderes Schmuckwerk weisen nur die Schauseiten der Pfeiler auf.

25. Die Zossener Brücke (69).

(Text-Abb. 65 u. 66.)

Diese neue Straßenüberführung dient zur Entlastung der Bellealliancebrücke. In Verbindung mit einem Durchbruch zur Blücherstraße bildet sie das Schlußglied des Verkehrszuges Alte Jacobstraße — Zossener Straße. Sie kreuzt den Wasserlauf rechtwinklig in einer nach einem Korbbogen überwölbten Öffnung von 20 m Weite. Die lichte Höhe über dem Hochwasser beträgt in der Mitte 3,48 m und in Abständen von 5 m seitlich derselben noch 3 m. Ihre Breite von 4 — 11 — 4 m stimmt mit derjenigen der Thielen- und der Hobrechtbrücke überein.

Als Bauhöhe standen nur 0,80 m zur Verfügung. Dem ursprünglich für das Gewölbe bestimmten Werkstein gegenüber wurde später Beton mit Eiseneinlagen der Vorzug gegeben, und zwar nicht sowohl um Ersparnisse zu erzielen, als um bei der vom statischen Gesichtspunkte aus wenig zweckmäßigen, aus einer Vereinbarung zwischen den Anforderungen der Schiffahrt und des Schönheitssinnes entstandenen Form des Gewölbes, Zugspannungen mit Sicherheit aufnehmen zu können.

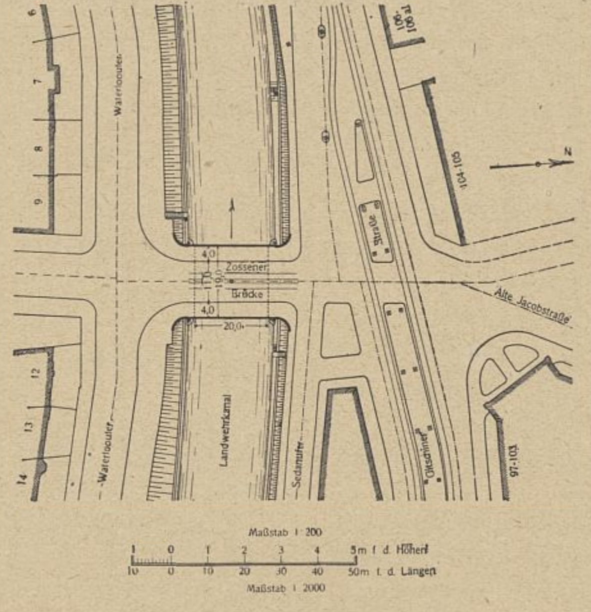


Abb. 66. Zossener Brücke, Lageplan.

Schon wegen der Nähe der Bellealliancebrücke mußte die Architektur in anspruchslosen Formen gehalten werden. Sie beschränkte sich auf die mit Füllwerk aus Schmiedeeisen versehenen Brüstungen und auf bildnerischen Schmuck in den geschweiften Teilen der Flügelmauern, Vorkommnisse aus



Abb. 67. Möckernbrücke, Gesamtansicht.

dem Schifferleben darstellend. Die Lichtträger sind wie bei der Köthener Brücke gestaltet und zur Freigabe des Brückenbildes tunlichst auseinandergerückt.

26. Die Möckernbrücke (72).

(Text-Abb. 67.)

Die Möckernbrücke überschreitet den Landwehrkanal im Zuge der gleichnamigen Straße unter einem Winkel von 86° 40′ mit einem Stichbogengewölbe von 20 m normaler Lichtweite, das bei einem Pfeilverhältnis von 1 : 8,7 eine Höhe von 3,40 m über Hochwasser freiläßt. Trotz Beschränkung der Scheitelstärke auf 0,50 m durch Verwendung von Werkstein, konnte am Halleschen Ufer eine Rampensteigung von 1 : 37,5 nicht vermieden werden.

Während das Bauwerk sich in konstruktiver Beziehung nicht von den vor dem Jahre 1898 erbauten Brücken des Landwehrkanals unterscheidet, ist die Architektur wesentlich anders gestaltet als früher. Zunächst ist die Brüstung ohne jegliche Durchbrechung geblieben, sodann ist an den Stirnen von einem die Brückenbahn andeutenden Gesimse Abstand genommen. Es geschah dieses, um bei der geringen Bauhöhe für die Schauseite eine einheitliche, ruhige Flächenwirkung bis zu dem unter der Deckenplatte der Brüstung hinlaufenden Friese zu gewinnen. Aus den Ansichtsflächen ragen in Höhe des Bürgersteiges nach Art von Wasserspeiern Köpfe von Nashörnern und Nilpferden hervor. Ein weiterer Schmuck besteht in den Schlußsteinen und in den mit Delphinornamenten bedeckten Kämpfern.

27. Die Köthener Brücke (74).

(Text-Abb. 68 bis 70.)

Die Mitte der neunziger Jahre bereits beabsichtigte Überführung der Köthener Straße über den Landwehrkanal verwirklichte sich, als 12 Jahre später zur Entlastung des Potsdamer Platzes eine Straßenbahn aus der Dennewitzstraße nach der Prinz-Albrechtstraße zu führen war. Die 4 — 11 — 4 m breite Brücke mußte eine der nahen Hochbahn gleichlaufende, gegen die Köthener Straße verschwenkte Lage erhalten, wobei sie den Kanal unter 58° 30′ schneidet. Die 20 m weite Durchflußöffnung ist mit Blechbögen überspannt. Um bei einem Gefälle von 1:40 in der Anschlußkurve zum Schöneberger Ufer unter der Eisenbahnüberführung noch 4,40 m frei zu lassen, mußte die Bauhöhe auf 0,61 m eingeschränkt werden. Man wählte daher für die Fahrbahnträger die Scheitelanordnung der Sandkrugbrücke: Der Streckgurt hört im dritten Felde vor dem Scheitel am Stoße

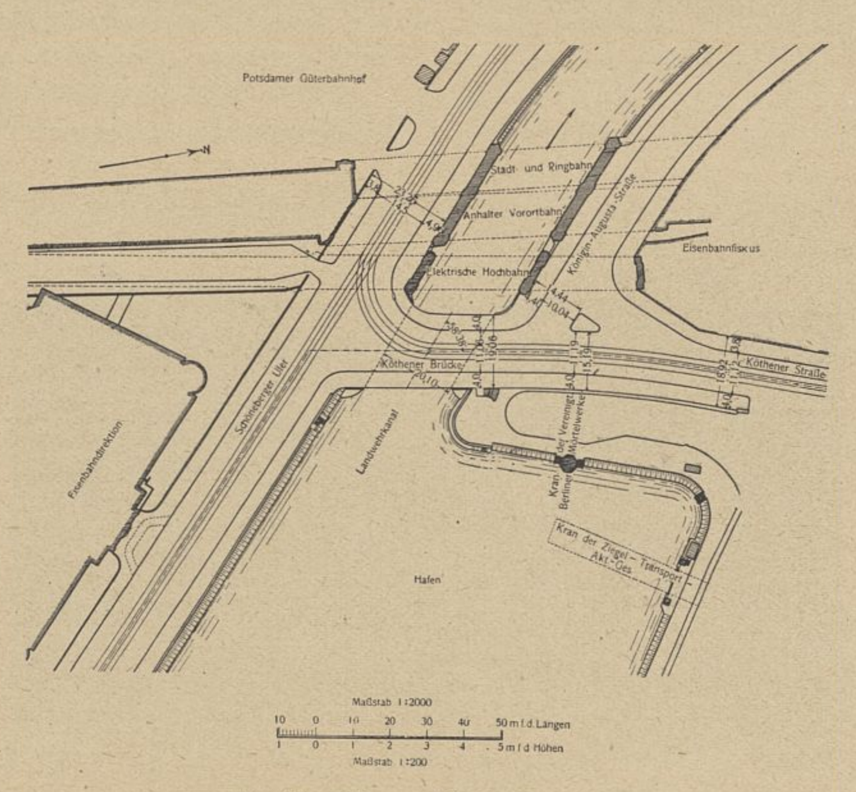


Abb. 68. Köthener Brücke, Lageplan.



Abb. 69. Köthener Brücke, Gesamtansicht.

des Stehbleches auf, dessen Mittelstück eine solche Höhe erhält, daß die Lagerung der Buckelplatten auf dem Trägergurt erfolgen kann. Einige Schwierigkeiten ergaben die schiefe Grundform und der nordwestliche Uferanschluß.

6. Brücken über Eisenbahnanlagen.

28. Die Swinemünder Brücke (103).

(Tafel 6 u. 7 und Text-Abb. 71 bis 74.)

α) Lageplan.

a) Allgemeine Anordnung. — Dieses Bauwerk verbindet die Swinemünder- mit der Bellermannstraße, welche früher am Bahnhof Gesundbrunnen endeten. Es erhielt über dem Bahnkörper eine solche Lage, daß die zur Vermittelung des Richtungswechsels in die Straßenachsen eingeschalteten Kurven außerhalb der Brücke verblieben (Abb. 72). Die Straßen, welche zwischen den Baufluchten ein Maß von 33,90 m aufweisen, in ganzer Breite zu überführen, konnte nicht in Frage kommen. Die Fahrbahn mußte jedoch imstande sein, eine doppelgleisige Straßenbahn und beiderseits ein Fuhrwerk aufzunehmen. Bei der Breitenbemessung waren die Beschränkungen zu beachten, welche sich aus der schiefen Stellung der Pfeiler und aus der tiefliegenden Fahrbahn mit Rücksicht auf das Trägerbild ergaben. Um normale Anschlüsse für die Querträger zu erhalten, war man an den Enden an den Abstand $n = w \cdot \text{ctg}\,\alpha$ gebunden. Diese Länge mußte durchgehends der Trägerteilung zugrunde gelegt werden, weil sich sonst ungleiche Endfelder ergeben hätten (vgl. Tafel 6 Abb. 8). Der nördliche Zwischenpfeiler war durch einen rd. 6 m breiten Streifen zwischen den Gleisen festgelegt. Seine Richtung zur Brückenachse betrug 63° 26′, woraus sich $\text{tg}\,\alpha = 2$ ergab. Auf dem mit Gleisen noch nicht belegten Gelände der südlichen Bahnhofsseite konnte ein anderer Pfeiler, gleichlaufend dazu, so angelegt werden, daß gleiche Seitenöffnungen und Stützweiten von 60 — 108 — 60 m als Vielfache von $n = 6$ m entstanden. Als Abstand der Hauptträger errechnete sich hieraus $w = n \cdot \text{tg}\,\alpha = 12$ m, so daß, bei einer Breite von 0,60 m für die Pfosten und von je 0,50 m für die Schrammborde, 10,40 m zwischen den Bordschwellen verblieben, ein Maß, welches vierspurigen Wagenverkehr zuließ und somit den Anforderungen entsprach.

β) Höhenplan.

Für die Höhenlage bestimmend waren die zwei Ringbahngütergleise, welche sich an der Kreuzungsstelle 3,50 m über dem Bahngelände erhoben, etwa 20 m nördlich der Brückenmitte. Von hier aus mußte die Brückenbahn nach Süden zu fallen, da die Bebauung an der Swinemünder Straße jede vermeidbare Aufhöhung verbot. Als die unter diesen Umständen geeignete Lage des Gefällwechsels wurde diejenige über dem nördlichen Zwischenpfeiler angenommen.

γ) Trägerform.

Für das Tragwerk wurde die Form der Hängebrücke gewählt. Von der gefälligen Gurtlinie abgesehen, sprach

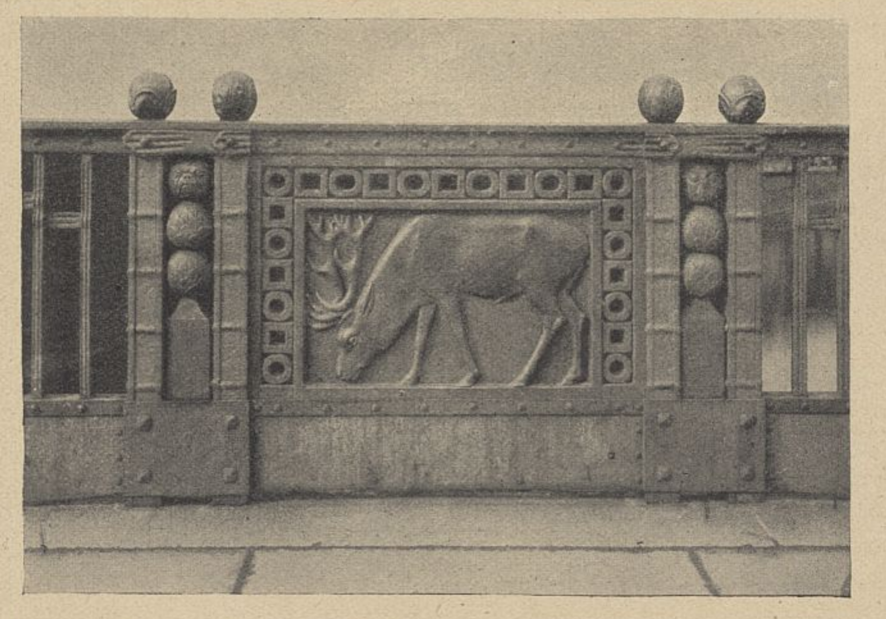


Abb. 70. Köthener Brücke, Geländerfüllung im Scheitel.



Abb. 71. Swinemünder Brücke, Gesamtansicht.

hierfür der Umstand, daß durch die Hochführung des Eisenwerkes über den Mittelstützen die Seitenlage des Scheitels dem Auge weniger auffällig wurde und mehr noch die Entbehrlichkeit eines oberen Windverbandes, der bei der schiefen Grundform besonders störend gewirkt hätte. Ihrer Durchbildung nach sind die Träger als Gerberbalken anzusprechen: Ausleger von 30 m stützen die 48 m langen Schwebeträger der Mittelöffnung und bilden mit den 60 m langen Seitenarmen ein auch bei ungünstiger Lastverteilung ohne Verankerung standsicheres Ganzes. Die unter Einwirkung der Stützenmomente stehenden Teile wurden 30 m beiderseits mit Hängegurten bewehrt, welche dort eine statische Unbestimmtheit hervorrufen, von deren Beseitigung durch etwaige Ausschaltung des mittleren Zwischengurtstabes abgesehen wurde, da dies offenbar nur auf Kosten der Steifigkeit geschehen konnte. Das bessere Aussehen dieses dreigurtigen Tragwerkes ließ seine Bevorzugung gegenüber der Strebenführung bei Fehlen des Mittelgurtes nicht zweifelhaft erscheinen.

Die Höhe ergab sich aus den Querverbindungen. Denn, wenn auch ein oberer Windverband vermieden werden konnte, wollte man doch auf die Sicherung der Gurte durch einzelne Riegel nicht verzichten. Für sie waren, abgesehen von den Zwischenstützen, die Enden der Hängegurte die natürlichen Anschlußpunkte und letztere dadurch in ihrer Höhenlage bestimmt. Von hier ausgehend erhielt der Obergurt des Schwebeträgers eine straffe Kettenform, so daß für die Mitte noch eine Höhe von 6 m verblieb, welche eine zweckmäßige Ausbildung des Querschnittes ermöglichte. Die Hängegurte und deren Fortsetzung in den Seitenöffnungen erhielten ebenfalls einen flachen Verlauf, um bei der geringen Erhebung des Bauwerkes über dem Gelände die Ausmaße zu beschränken. Trotzdem ergab sich für die Portalpfosten noch eine Höhe von rd. 17 m. Das Füllwerk der Tragwände besteht aus Strebefachwerk, dem in Abständen von je 6 m zur Aufnahme der Querträger bzw. zur Aussteifung Haupt- und Nebenpfosten eingefügt wurden.

δ) Brückentafel.

Die Empfindlichkeit des Eisens gegen Lokomotivgase veranlaßte die Verwendung von Eisenbeton für die Brückenbahn. Unter Vermeidung des üblichen Fahrbahnrostes wurden zwischen die Querträger Kappen gespannt. Bei 6 m Weite und einem Pfeilverhältnis von rd. 1:11 erhielten sie eine Stärke von 17 cm. Abgesehen von ihrer Wirtschaftlichkeit boten sie für die Gerberträger noch ein einfaches Mittel zur Gewichtsausgleichung durch Verwendung leichten Bimsbetons als Zwickelfüllung in der Mittelöffnung und schwerer Stoffe, sowie größerer Überschüttungshöhe in den Seitenteilen (Tafel 7 Abb. 15). Zur Aufnahme des durch die bewegliche Last erzeugten Schubes wurden Anker angeordnet, die in den Endfeldern mangels einer Gegenwirkung verstärkt wurden. An den Lagern der Schwebeträger ermöglichten Gelenke eine Drehbewegung. Nach Abdeckung der Brückentafel mit Ruberoid erhielt der darüberliegende Bettungsbeton für das Holzpflaster an den Bordschwellen eine Mindeststärke von 8 cm. Die Straßenbahnschienen wurden auf besonderen Längsschwellen aus Eisenbeton verlegt und an den Gelenkpunkten und an den Trägerenden mit Längenausgleichen

Abb. 72. Swinemünder Brücke, Lageplan.

versehen. Es sei hier gleich bemerkt, daß diese Fahrbahntafel sich während ihres mehr als 15 jährigen Bestehens bewährt hat. Es haben sich bislang keinerlei Mängel, weder Risse noch feuchte Stellen gezeigt, so daß Unterhaltungskosten nicht entstanden sind, während die den Lokomotivgasen ausgesetzten Eisenteile nur mit Mühe durch alljährige Erneuerung des Anstriches gegen Rauch und Funkenwurf geschützt werden konnten. Es leuchtet ein, daß die Unempfindlichkeit gegen dynamische Einwirkungen dem hohen Eigengewicht dieser halbmassiven Bauweise gutzuschreiben ist. Weniger augenfällig ist der Umstand, daß die Kappen nebst Übermauerung sich zu Verbundkörpern mit den Querträgern vereinen und an deren Kraftübertragung unmittelbar beteiligt sind, was an der geringen Durchbiegung der Querträger zum Ausdruck kommt. Die damit verbundene Entlastung würde eine entsprechende Verminderung des Eisenquerschnittes rechtfertigen.

ε) Unterbau. Die Pfeiler und Widerlager bestehen aus Klinkermauerwerk mit gelber Verblendung, bei Verwendung von Sandstein für die Abdeckung und Bekrönung der Zwischenpfeiler. Die aus Stampfbeton hergestellten Fundamente waren in ihrer Ausbildung und Höhe von den im Untergrunde gefundenen Abwasserleitungen abhängig, bzw. von dem Umstande, daß für spätere Gleiserweiterungen Abschachtungen möglich bleiben mußten.

ζ) Rampen. Für die Anfahrten zur Brücke war in der Bellermannstraße eine Anschüttung bis zu 6,80 m Höhe erforderlich, die sich wegen des Fehlens der Bebauung ohne weiteres ausführen ließ. Auf der südlichen Seite betrug die größte Rampenhöhe 2,30 m und erforderte, wie der Lageplan erkennen läßt, an der Kreuzung der Swinemünder und Ramlerstraße Vorkehrungen für die Anschlüsse der Grundstücke.



Abb. 73. Swinemünder Brücke, Mittelportal.

b) Angaben über die Berechnung. — Bei der statischen Berechnung boten nur die dreigurtigen Teile 5 — 15 bzw. 23 — 33 Bemerkenswertes. Um hier die zur Ermittelung der Spannungen fehlende Beziehung zu gewinnen, wurde die Hängegurtung als der von der Formänderung des übrigen Stabwerkes abhängige, überzählige Teil betrachtet, deren wagerechte Seitenkraft sich nach Müller-Breslau bestimmt aus $H = \frac{P\,\delta'}{\mathfrak{N}}$, wo δ' die mit E vervielfachte Ordinate der Biegungslinie für den Belastungszustand $H = -1$ bezeichnet.

Für das Eigengewicht wurden vier Gruppen gleicher Lasten unterschieden, nämlich für die Knotenpunkte 1 — 5, 6 — 9, 11 — 15 bzw. 16 — 19, und bei der Vorberechnung überschlägliche Annahmen gemacht. Als später eine genaue Gewichtsbestimmung vorlag, wonach das Eisengewicht des Hauptträgers zwischen 6,2 und 21,2 t schwankt, wurde der auf jeden Knoten tatsächlich entfallende Anteil festgestellt, was schon deswegen nötig war, um die Größe des Auflagerdruckes am Trägerende mit hinreichender Genauigkeit ermitteln zu können. Die Knotenpunktslasten wechseln zwischen 52,3 und 78,0 t, gegenüber einer Nutzlast von 24 t. Bei den Querträgern stellte sich das Verhältnis $M_g : M_p$ auf 19:15 bzw. 27:15.

α) Stabwerk. **c) Einzelheiten.** — Bei der Ausbildung des Eisenwerkes, dessen Querschnitte aus den Zeichnungen, Tafel 7, zu ersehen sind, wurde auf Einheitlichkeit der Abmessungen Wert gelegt. Behufs Gewinnung langer Baustücke wurden die Gurtstäbe zweiteilig ausgeführt und im Obergurt durch Laschen zu einer Kastenform vereinigt. Die hier 700 mm hohen Stehbleche wurden an den Knotenpunkten gestoßen. Die Knotenbleche haben, bei einem lichten Abstande von 600 mm, der Regel nach eine Stärke von 20 mm. Nur im Hängegurt wurden sie der besseren Stoßdeckung wegen 26 mm stark gemacht, bei Vergrößerung des Abstandes der außen auf-

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.

Swinemünder Brücke.

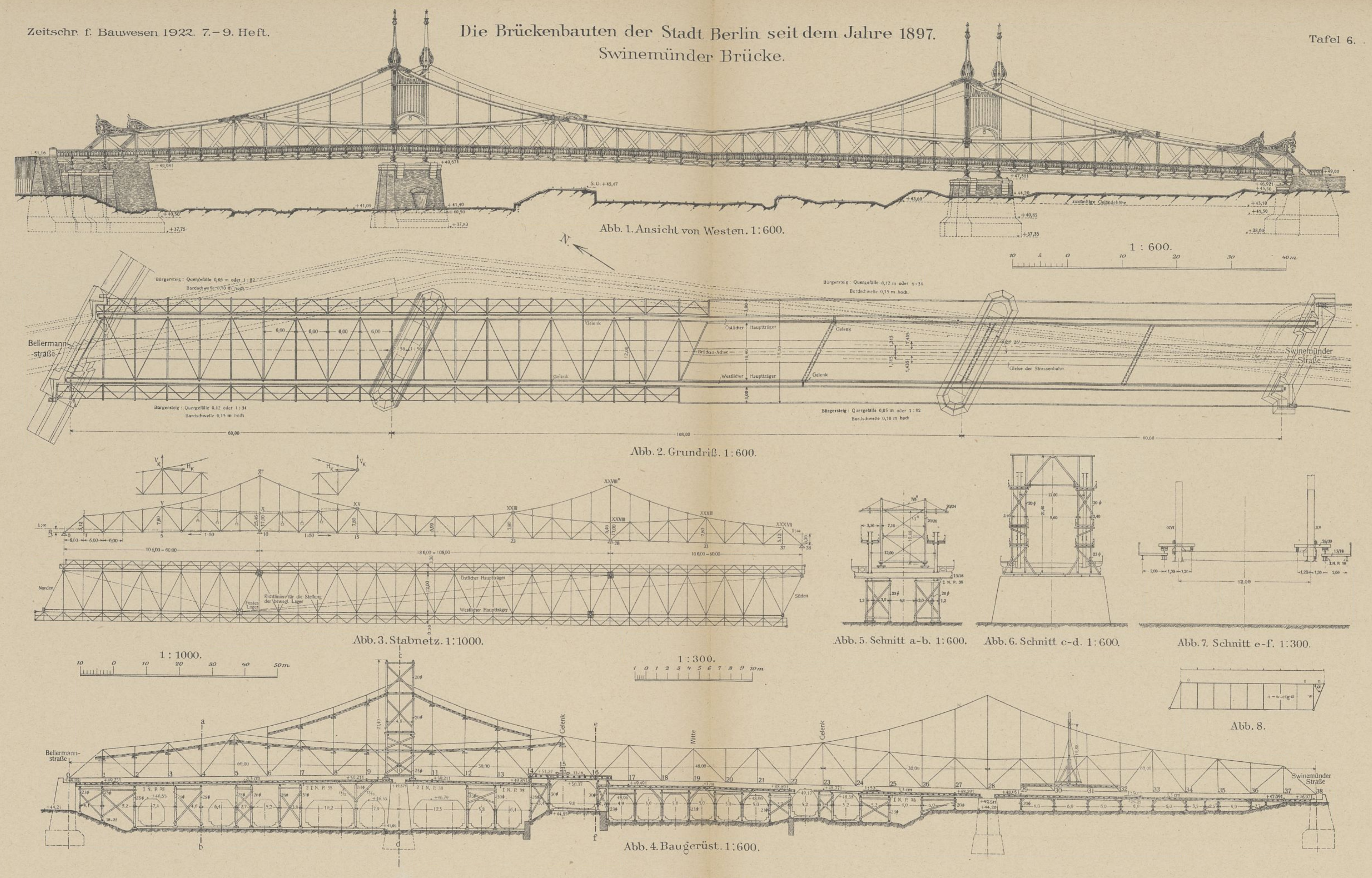


Abb. 1. Ansicht von Westen. 1:600.

Abb. 2. Grundriß. 1:600.

Abb. 3. Stabnetz. 1:1000.

Abb. 4. Baugerüst. 1:600.

Abb. 5. Schnitt a–b. 1:600.

Abb. 6. Schnitt c–d. 1:600.

Abb. 7. Schnitt e–f. 1:300.

Abb. 8.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.

Swinemünder Brücke.

Abb. 1. Querträger der Mittelöffnung. 1:40.

Abb. 2. Querträger XI–XXXVII.

Abb. 3. Spannvorrichtung für die Hängestangen. 1:100.

Schnitt a-b.

Schnitt c-d.

Schnitt e-f.

Abb. 4. Endabschluß der Fahrbahn. 1:40.

Abb. 5. Lagerung der Schienen. 1:20.

Abb. 6-12. Einzelheiten des östlichen Hauptträgers. 1:40.

Abb. 6. Auflager des Mittelträgers.

Abb. 7. Schnitt a-b nach Abb. 6.

Nietbezeichnung

Abb. 8. Verankerung.

Abb. 9. Anschluß des Hängegurtes in der Seitenöffnung.

Abb. 10. Stützenkopf.

Abb. 11. Schnitt c-d zu Abb. 10.

Abb. 12. Kreuzung des Mittelgurtes.

Abb. 13. Stützenfuß. Ansicht. Schnitt.

Abb. 14. Querschnitt zu Abb. 13.

Abb. 15. Schnitt durch die Kappen (in Brückenmitte). 1:60.

der Mittelöffnung. der Seitenöffnung. an den Pfosten XV u. XXIII.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

gelegten Stehbleche von 640 auf 652 mm. Bezüglich der Ausbildung der einzelnen Knotenpunkte wird auf die Darstellungen der Tafeln 6 und 7 verwiesen.

Der ⊥⊥-förmige Untergurt erhielt eine Steghöhe von 500 mm und in den gedrückten Teilen oben Saumwinkel. Die Baulänge betrug überall 12 m. Die 20 mm starken Knotenbleche haben, wie im Obergurt, einen lichten Abstand von 600 mm. In 8, 10 und 12 wurden sie durch Laschen von 9 mm verstärkt.

Das Gitterwerk, für welches zur Verminderung der Nietarbeit Schiffswinkel 250/90, 13 Verwendung fanden, wurde

Außerdem wäre eine doppelte Ausbildung der Pfosten V_{15} und V_{23} nötig geworden. Diese Nachteile entfielen bei der aus Tafel 7 ersichtlichen Einfügung von Stelzen in den Obergurt, welche die Übertragung nennenswerter Momente ausschlossen, während durch die Untergurtstäbe U_{15} und U_{23} der Längsverband gewahrt blieb. Da letztere durch wagerechte Stahlplatten an die Knoten 15 und 16 bzw. 22 und 23 angeschlossen und die Kappen dort mit Kämpfergelenken versehen wurden, ermöglichte sich eine Drehung in lotrechtem Sinne, so daß die Wirkungsweise bei den hier vorliegenden, geringfügigen Bewegungen gleichbedeutend war mit derjenigen



Abb. 75. Swinemünder Brücke, Vorderansicht.

zwischen den Knotenblechen eingefügt. Die schwächeren Streben sind durch einschnittige Niete einseitig angeschlossen, messen also zwischen den Außenkanten 600 mm. Die übrigen haben dieses Maß zwischen den Außenkanten der Winkel. Ihre Kopfbleche reichen nur bis an die Knotenbleche heran und wurden durch Laschen angeschlossen bei Ausgleich der Stärken durch Futterbleche. Die Hänger wurden zur Vermeidung von Biegungsspannungen gelenkartig angeschlossen, und zwar derart, daß ein Nachstellen behufs Anspannung des Hängegurtes möglich war.

Gelenke. Bei der Wahl der Gelenke war bestimmend, Durchbrechungen der Brückendecke durch Ausgleichsfugen möglichst zu vermeiden. Die übliche Anordnung fester Gelenke in den Untergurten hatte den Nachteil, daß diese empfindlichen Teile unter der Fahrbahn dem Verschmutzen ausgesetzt und entweder durch besondere Öffnungen von oben her, oder durch Hängerüstungen, welche in den Nutzraum der Eisenbahn hineinragen, zugänglich gemacht werden mußten.

fester Kipplager im Untergurt. Um die Wirksamkeit der Gelenke nicht zu beeinträchtigen und um Überanstrengungen zu vermeiden, wurden die Längsträger der Bürgersteige an die Konsolen 15 und 23 mittels Bolzen und die Zuganker der Fahrbahnkappen an die Querträger 15 und 16 bzw. 23 und 22 mittels elastischer Stahlplatten angeschlossen.

Der Auflagerdruck des Schwebeträgers wird mittels eines Stahlgußkörpers auf die Stelze übertragen, welche auf einem entsprechenden Körper des Kragarmes ihr Auflager findet. Statt ursprünglich geplanter konischer Bolzen wurden zum Anschluß dieser Gußstücke an die Knotenbleche bei der Ausführung Splinte gewählt (Tafel 7 Abb. 6 u. 7). Zur Vermeidung unhandlicher Abmessungen und allzu großer Empfindlichkeit blieb nach dem Vorschlage Küblers die Höhe der Stelze auf den Halbmesser der Stützflächen beschränkt. Die Hebungen, welche bei den geringen Bewegungen hierbei entstehen, betragen nur Bruchteile von Millimetern und sind somit ohne Belang. Stellkeile ermöglichen eine Regelung

der Höhenlage. Oben und unten angebrachte Verzahnungen verhindern das Umkippen.

γ) Lager.

Aus der Verwendung fester Gelenke ergab sich die Notwendigkeit, die Lager mit Ausnahme eines beweglich zu machen. Ihre Anordnung, wie die des Windverbandes, zeigt Tafel 6, aus welcher hervorgeht, daß die Bewegungsrichtungen der nicht in der Längsrichtung geführten Lager auf der östlichen Brückenseite den Verbindungslinien mit dem festen Lager auf dem nördlichen Zwischenpfeiler entsprechen. Die Walzen der Randträger und des inneren Längsträgers am Nordende des westlichen Bürgersteiges kommen hierbei, ihrer Geringfügigkeit wegen, nicht in Betracht.

Zur Herbeiführung gleichmäßiger Druckverteilung für die Pressungen der Portalpfosten von rd. 1500 t wurden Kugellager gewählt. Dasjenige am westlichen Kopfe des nördlichen Zwischenpfeilers ruht auf einem festen Stuhle, während die übrigen durch 7 Stelzen, deren Einstellung winkelrecht zur Bewegungsrichtung die Drehbarkeit der Überlagsplatten zustatten kam, befähigt wurden, Längenänderungen zu folgen. Die Kugelzapfen bzw. Schalen haben Halbmesser von 1000 bzw. 1010 mm. Um die Wirksamkeit dieser Lagerung möglichst wenig zu beeinträchtigen, kam der feste Anschluß der Querträger an die Portalpfosten erst nach Eintritt der Formänderung infolge der Fahrbahnlast zur Ausführung. Die Lager an den Trägerenden sind den bei der Brücke über die Salzach zwischen Oberndorf und Laufen ausgeführten „Wälzungslagern"[6]) nachgebildet, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Stützflächen ein und derselben Walze angehören (Tafel 7 Abb. 8). Alle Lagerkörper wurden aus Stahlguß hergestellt und mit Ummantelungen aus Zinkblech versehen, um die beweglichen Teile gegen Verschmutzung zu schützen.

δ) Längenausgleich.

Der Ausgleich der Längenänderung erfolgte an den Widerlagern. Hier liegen unter dem Holzpflaster Fingerroste, über welche die Pflasterdecke unter Zuhilfenahme dünner Blechplatten ohne Unterbrechung hinweggeführt wurde. In Berücksichtigung des Umstandes, daß die Holzklötze unter sich verspannt sind und erfahrungsgemäß auf ihrer Unterlage Bewegungen ausführen, konnte auf ein selbständiges Arbeiten des Eisenwerks gerechnet und von durchgehenden Fugenschlitzen, welche bei der schiefen Grundform der Brücke besonders störend gewesen wären, Abstand genommen werden.

Abb. 75. Putlitzbrücke, Lageplan.

ε) Querverbindungen.

Die nach Korbbögen gekrümmten Querriegel erhielten durch kastenförmige Ausbildung die nötige Steifigkeit. Sie wurden über den Zwischenpfeilern mit den nach Art der Hauptträger gegliederten oberen Verbänden zu Portalen verbunden (Abb. 73). Bei der schiefen Anordnung mußte auf die Anschlüsse an die Pfosten besondere Sorgfalt verwendet werden. Letztere bilden im Querschnitt geschlossene Kasten, welche zur Aussteifung und zum Schutz gegen Rost mit Beton ausgestampft wurden.

ζ) Anker.

Zur Gewinnung erhöhter Sicherheit gegen Kippen wurden an den Trägerenden Verankerungen vorgesehen, obwohl sie unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht erforderlich waren. Es konnte aus diesem Grunde von verwickelten Ausbildungen abgesehen und zwischen dem Riegel und dem Untergurt ein Spielraum gelassen werden, so daß die Vorrichtung erst bei einem etwaigen Abheben von dem Auflager in Wirksamkeit tritt und das Tragwerk unter der rechnungsmäßigen Belastung durch die Anker nicht beeinflußt wird. Ihre Betätigung würde vielmehr ein Zeichen von Unstimmigkeiten sein, welche der Abstellung bedürften. Mit Rücksicht auf solche außergewöhnliche Beanspruchung wurde der erste Untergurtstab in dem Maße biegungsicher ausgebildet, daß ein Ankerzug von 100 t aufgenommen werden kann, ohne Spannungen hervorzurufen, welche die Elastizitätsgrenze überschreiten.

Des weiteren dienen die Verankerungen zur Führung des westlichen Hauptträgers und als Windlager. Hierzu wurden die aus 300 mm breiten, einbetonierten Flacheisen gebildeten Ankerstäbe auf dieser Brückenseite ohne seitlichen Spielraum durch den verlängerten Untergurt hindurchgeführt. Zur Vermeidung größerer Biegungsspannungen dienen mit dem Mauerwerk fest verbundene Führungsbacken (Tafel 7 Abb. 8).

6) Vgl. Förster, Allgem. Bauzeitung 1902, Heft 1, S. 17 und Haberkalt, Österr. Wochenschrift für öffentliche Baudenkmäler, 1902, Heft 21, S. 385.

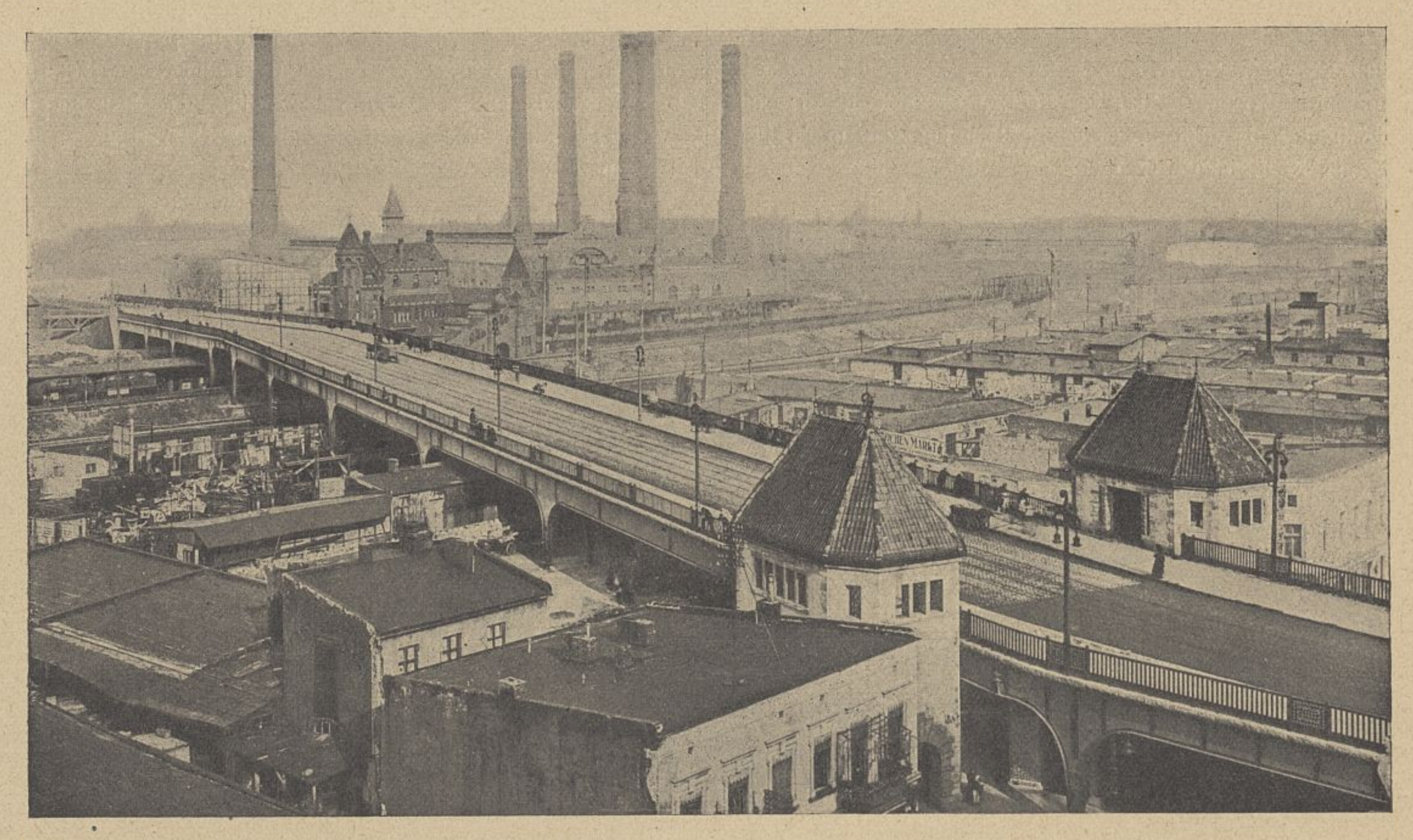


Abb. 76. Putlitzbrücke, Gesamtansicht.

η) Querträger.

Entsprechend den verschiedenen Fahrbahngewichten wurden die Kopfplatten der Querträger in der Mittelöffnung oben 314/13, unten 380/13, in den Seitenöffnungen 380/13 bzw. 17 mm stark gemacht. Sie folgen hier wie dort in ihrer Oberkante dem Querschnitt der Fahrbahn und konnten, unter Ausnutzung der in der Mitte der Brücke vorhandenen Bauhöhe von 1200 mm, symmetrisch ausgebildet werden. Sie unterscheiden sich der Form nach nur durch die Anschlüsse, je nachdem sie von Haupt- oder Nebenpfosten aufgenommen werden und an Bordsteinen von 150 bzw. von 100 mm liegen. Ihre Höhenlage war dadurch bestimmt, daß die Unterkante der Stehblechmitte nördlich des Brückenscheitels 40 mm unter der Unterkante des Stehbleches des westlichen bzw. 80 mm über dem entsprechenden Punkte des östlichen Trägers gelegt wurde.

Bei den Querträgern südlich des nördlichen Zwischenpfeilers war es umgekehrt. Diese Anordnung, welche bezweckte, daß, bei rd. 40 mm Kopfplattenstärke der Querträger und 20 mm Plattenstärke in U_{15}, diese drei Punkte in die 1 : 50 geneigte Ebene der Brückenunterkante fielen, war eine Folge der schiefen Grundform, wonach zwei einander gegenüberliegende Punkte der Hauptträger $\frac{6000}{50} = 120$ mm in der Höhe voneinander abweichen. Dadurch, daß dieser Höhenunterschied in den Bordsteinen und in den Quergefällen der Bürgersteige ausgeglichen wurde, gelang die gleichmäßige Ausbildung der Querträger (vgl. Tafel 7 Abb. 1 u. 2).

ϑ) Unterer Verband.

Die Streben des als durchlaufender Träger ausgebildeten Windverbandes liegen an den Hauptträgern mit ihren Unterkanten 300 mm über den Unterkanten der Stehbleche. Diejenigen, welche Knotenpunkte von gleicher Ordnungsziffer verbinden, sind somit horizontal, während die Anschlußpunkte der übrigen einen Höhenunterschied von 240 mm aufweisen. Die Zuganker der Kappen wurden von 0 bis 10 westlich der Brückenachse bündig mit der Unterkante der Querträgerstehbleche, östlich davon rd. 40 mm tiefer, also bündig mit der Querträgerunterkante gelegt. Südlich des Brückenscheitels war es umgekehrt. Hierdurch wurde erreicht, daß ihre Unterkanten in die durch die Anschlußpunkte des Windverbandes gedachte Ebene fielen, 50 mm über Bauwerksunterkante.

α) Gründung.

d) Ausführung. — Mit dem Unterbau — Unternehmer Th. Möbus — wurde im Herbst des Jahres 1902 begonnen. Da tragfähiger Sandboden sich erst in einer Tiefe von 12 m fand, wurde der darüber anstehende braune Geschiebelehm zur Gründung benutzt. Erschwerend war der Umstand, daß man auf Entwässerungskanäle stieß, die weder verlegt noch im Betriebe gestört werden durften.

β) Aufbau des Eisens.

Im Mai wurde mit der Aufstellung des von Beuchelt u. Ko. gelieferten Eisenwerkes in der Weise vorgegangen, daß zunächst die beiden Seitenöffnungen nebst den Kragarmen fertiggestellt und alsdann die Schwebeträger eingebaut wurden. Für die Anfuhr stand nur der südliche Strang der Gütergleise zur Verfügung, so daß für die nördliche Seite eine Beförderung über die Bahnhofsanlagen hinweg nötig war.

Da die Querträger im ganzen angeliefert wurden, waren nur für die Untergurte feste Rüstungen nötig. Mit Hilfe eines auf den Querträgern laufenden Kranes wurde das Stabwerk zusammengefügt. Die Vernietung der oberen Knotenpunkte erfolgte von Stegen aus, welche an die Pfosten angebolzt waren. Die beiden hohen Gütergleise erforderten besondere Vorkehrungen (vgl. Tafel 6 Abb. 4 bis 7).

γ) Anspannung der Hänger.

Während des Bauzustandes vor dem Einfügen der Hänger, als die Kettengurte nach Entfernung der Rüstungen nur mit

den Pilonen und den Versteifungsbalken in den Punkten V und XV bzw. XXXIII und XXIII in Verbindung standen, trat ihre Wirkungsweise besonders anschaulich hervor und damit auch das Unzutreffende des Rechnungsverfahrens, ihr Eigengewicht in den Knotenpunkten des Versteifungsbalkens angreifen zu lassen. Zwar war dies, wie eine Proberechnung gezeigt hatte, für das übrige Stabwerk wohl zulässig. Hätte man aber die Hänger bei ihrem Einbau entsprechend dieser Lastverteilung angespannt, so wären die Gurtungen offenbar überanstrengt worden. Der diesen durch die Hängeeisen zu erteilende Spannungszuwachs durfte nur dem während des damaligen Bauzustandes an den Versteifungsbalken tatsächlich wirkenden Eigengewicht, den in den Pfosten V_5 und V_{15} bereits angreifenden Gewichten der Füllbetons und den ebendort nach oben gerichteten Teilkräften der Kettenspannung entsprechen, welche nach den vorhandenen Einflußzahlen in den Stäben des nördlichen bzw. südlichen Hängegurtes wagerechte Kräfte von 126,8 t bzw. 126,0 t hervorriefen. Hiervon waren die Druckspannungen 50,6 bzw. 58,3 t abzuziehen, welche die in den Anschlußpunkten wirkenden wagerechten Kräfte H_k in dem kombinierten System erzeugten. Um außerdem den tatsächlichen Verhältnissen bezüglich des Wärmeeinflusses besser zu entsprechen als einer Änderung um $+20^0$, wurde zu diesen Spannungen noch das $H_t = 45{,}2$ t für $+20^0$ hinzugefügt, so daß damit einer Wärmeerhöhung des Hängegurtes gegenüber dem Versteifungsbalken um 40^0 C Rechnung getragen war, wie sie bei Sonnenbestrahlung auftreten kann.

Abb. 77. Putlitzbrücke,
Baustelle von Norden nach Süden gesehen.

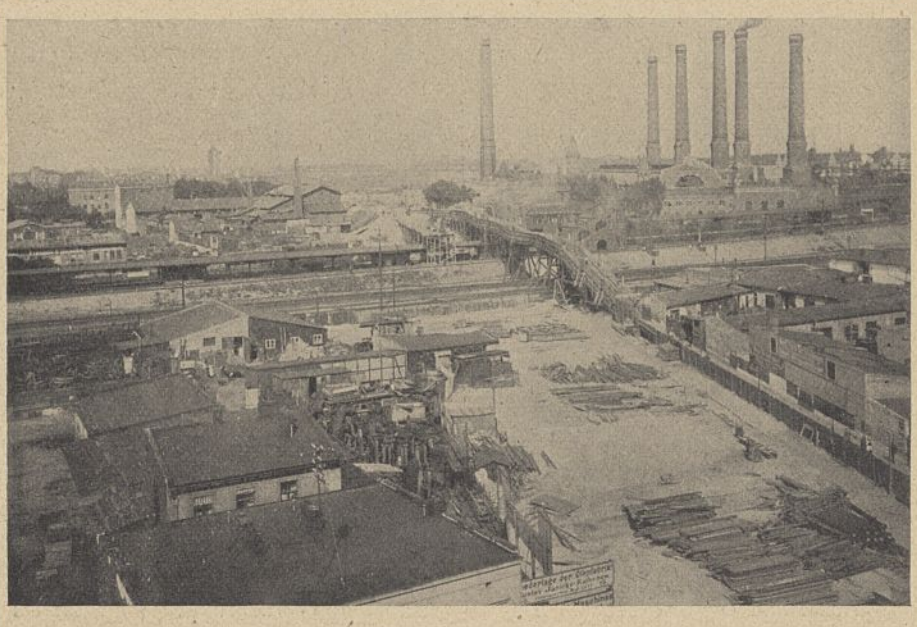


Abb. 78. Putlitzbrücke,
Baustelle vom Dach des Hauses Putlitz-Quitzowstraße aus gesehen.

Um eine Gewähr für das beabsichtigte Zusammenwirken von Hängegurt und Balken zu haben, mußten die diese beiden Bauteile verbindenden Hänger die Gurtspannungen bei dem nördlichen Kragträger um 121,4 t bzw. bei dem etwas anders gestalteten südlichen um 112,9 t erhöhen und daher mit 7,08 t bzw. 6,60 t in Spannungen versetzt werden. Es geschah dies mittels Hebelvorrichtungen. Wie aus Taf. 6 u. 7 Abb. 3 ersichtlich, fanden 5,25 m lange Hebel mit einer Übersetzung von 1 : 14 ihre Drehpunkte auf den unteren Knotenblechen der Hänger. Die kurzen Arme faßten den Mittelgurt, während an den langen Armen Kästen hingen, welche mit Kies angefüllt waren. Das Gewicht dieser Vorrichtungen und des Ballastes war genau bestimmt und wirkte eine Weile auf sämtliche Hänger eines Gurtes gleichzeitig ein. Alsdann wurden die Keilverbindungen eingezogen und festgestellt. Zur weiteren Prüfung dienten Balkesche Spannungsmeser, welche vor Anspannung der Stäbe an einzelnen Hängern befestigt wurden und in ihrer Lage verblieben, bis sämtliche Fahrbahnlasten aufgebracht waren.

δ) Sonstiges.

Die spätere Probebelastung mit einer Dampfwalze von 15 t hatte das Ergebnis, daß an den Enden der Kragarme Durchbiegungen von 6 bzw. 8 mm festgestellt wurden.

Unmittelbar nach Fertigstellung des Eisenwerkes erfolgte die Ausführung der Fahrbahnkappen gleichzeitig von den beiden Enden aus. Daneben wurden die Eisenbetonplatten zur Abdeckung der Bürgersteige ausgeführt und mit der Verlegung der Rohr- und Kabelleitungen begonnen. Die Zugänge zu den Bahnsteigen vom nördlichen Brückenwiderlager wurden später von der Eisenbahnverwaltung hergestellt.

Bereits bei den Entwurfsarbeiten hatte ein aus festem Papier hergestelltes Modell einer Seitenöffnung im Maßstabe 1 : 25 zur Bestimmung der Hauptabmessungen und zur Ausbildung und Angliederung der Quer-

verbindungen gute Dienste geleistet, und auch die Beurteilung der Trägerform und der Verzierung bis zu einem gewissen Grade ermöglicht. Die Eigenart der vorliegenden Aufgabe erforderte indes noch Versuchsstücke aus Holz in natürlicher Größe, welche dem fertigen Eisenwerk zur Erprobung der Massenwirkung und der Einzeldurchbildung angefügt wurden. Erst nach wiederholten Versuchen wurde die endgültige Form der Ornamente festgelegt, deren Verwendung sich zunächst aus dem Bestreben nach Beseitigung der Härten in den schiefen Anschlüssen der Querverbindungen an die Gurte und des weiteren aus dem Umstande ergab, daß die Beleuchtungskörper an den Trägerenden einer vermittelnden Verbindung mit dem nüchternen Eisenwerk bedurften. Von dieser künstlerischen Betätigung war es nur ein kleiner, weiterer Schritt, einzelne Bauteile in ihrer Wirkungsweise durch Architekturglieder hervorzuheben, wie es bei den Pylonen durch die krönenden Spitzsäulen geschehen ist, oder das Spiel der Kräfte in den Hauptteilen des Bauwerkes durch Kunstformen zu veranschaulichen, wie durch die bandartigen Verzierungen an den Anschlußpunkten der Hängegurte. Bei den Geländern, wie bei den Tragarmen der Glühlampen über den Bürgersteigen, welche wie die Bogenlampen der Querriegel dem Ganzen zwanglos eingefügt sind, handelt es sich um Zweckformen. Leider waren die schiefe Grundform, die geringe Erhebung über dem Gelände, die seitliche Lage des Scheitels und die unmittelbare Nähe häßlicher Miethäuser störende Umstände, deren nachteilige Wirkung für das Brückenbild sich nicht ausschalten ließ.

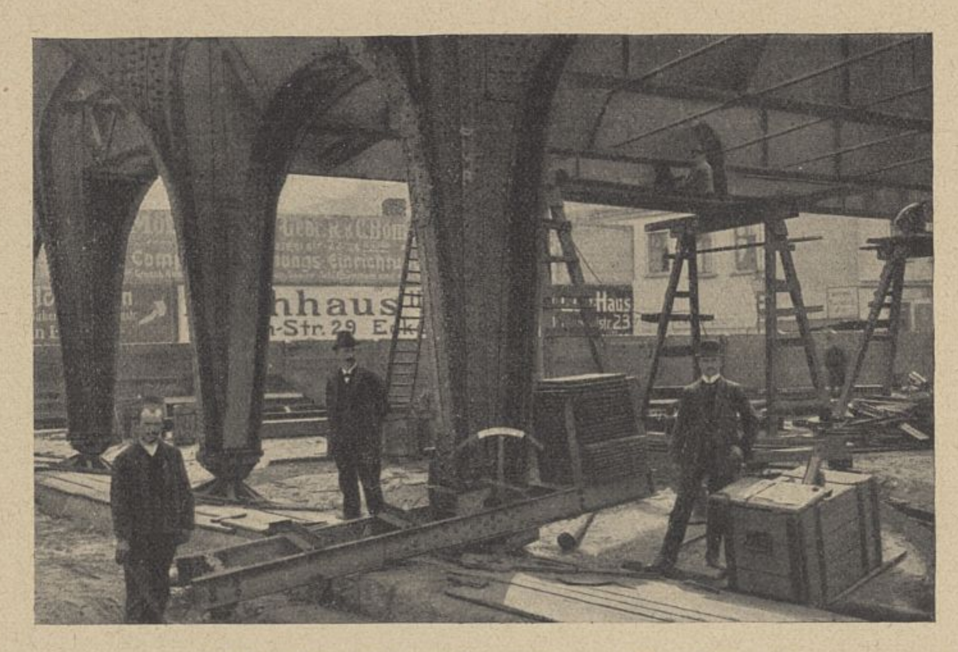


Abb. 79. Putlitzbrücke, Stellvorrichtung an IX_D in Tätigkeit.

29. Die Putlitzbrücke (106).

(Tafel 8 bis 10 und Text-Abb. 75 bis 88.)

a) Allgemeine Anordnung. — Im Jahre 1907 wurde der Entwurf für eine fahrbare Verbindung der Putlitzstraße mit der Föhrer Straße von den städtischen Körperschaften angenommen. Hiernach sollte der Bahnhof mit einem Viadukt von 224,60 m Länge überschritten werden, dem sich über den Kanal eine Bogenbrücke anschloß. Die Straßenführung, deren Knick auf der nördlichen Seite sich aus der zweckmäßigen Durchschneidung des in seinem östlichen Teile den Berliner Elektrizitätswerken verkauften Baugeländes erklärt, ist aus dem Lageplan ersichtlich. Die 1:40 m ansteigende südliche Rampe begann 60 m von der Birkenstraße. Über der Quitzowstraße war eine wagerechte Strecke eingeschaltet. Alsdann stieg die Brückenbahn auf rd. 149 m Länge mit 1:45 weiter an, bis über den Gütergleisen der höchste Punkt erreicht war, von wo der Anschluß an das Südufer mit einem Gefälle von 1:45 gewonnen wurde. Die Breiten von 4 — 11 — 4 m mußten auf der Rampe in der Putlitzstraße aus Raummangel auf 2,25 — 10 — 2,25 m eingeschränkt werden. Auf dem Eisenbahngelände waren zehn Zwischenstützen, darunter vier massiv, derart geplant, daß eine Gliederung des langen Bauwerkes in drei Gruppen entstand. Für den Überbau aus Gerberträgern von Stützweiten bis zu 22,40 m kam nur Eisen in Betracht, da bei Eisenbeton statische Risse nicht zu vermeiden gewesen wären.

Diesem Entwurfe wurde seitens des Herrn Ministers, welcher die Anzahl der Zwischenstützen beanstandete und eine Anordnung nach Art der Swinemünder Brücke wünschte, die Zustimmung versagt. Späterhin wurde zwar auf ein weitgespanntes Tragwerk verzichtet; immerhin blieben Gleisverlegungen zu berücksichtigen, welche grundlegende Änderungen erforderten. Durch Hinausschieben des nördlichen

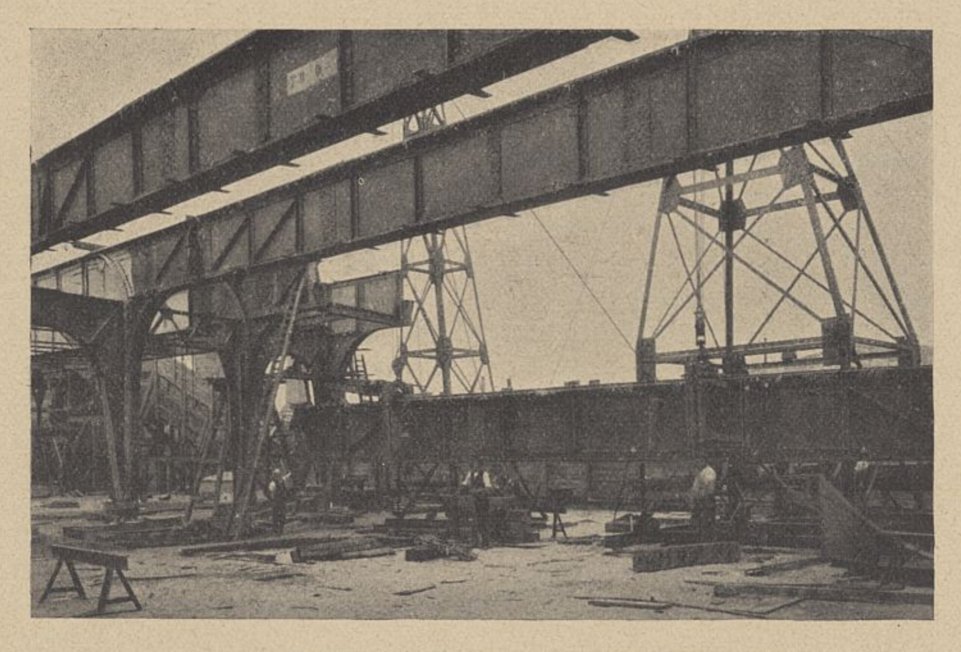


Abb. 80. Putlitzbrücke, Schwebeträger B_8 wird eingehängt.

Widerlagers um 17,66 Meter wuchs die Länge bis zur Quitzowstraße auf 242,26 m. Die für die nunmehrige Öffnung 3 geforderte Weite von 28,75 m war bei 1,70 m Bauhöhe für Balkenträger zu groß. Aus diesem Grunde mußte zu Rahmenträgern gegriffen werden. Hierbei verschwanden die Gruppenpfeiler und die auf den Bürgersteigen der Quitzowstraße bei der früheren Bauweise unvermeidlichen Zwischenstützen. Ferner ergab sich südlich des Scheitels ein Feld weniger, so daß auf dem Eisenbahngelände 10 Öffnungen von 13,60 bis 30 m entstanden. Die einzelnen Rahmen wurden durch Einfügen von Schwebeträgern von einander unabhängig gemacht.

α) Hauptträger.

β) Unterbau.

Die Stützen ruhen auf 2 m breiten Sockelmauern, deren Höhe neben den von Schnellzügen befahrenen Gleisen 0,75 m über S.O. beträgt und sich nach der Quitzowstraße zu vermindert (Tafel 8).

γ) Brückenbahn.

Bei der Fahrbahn wurde das Eisen dadurch ausgeschaltet, daß zwischen den Untergurten der in Abständen von 3,88 m liegenden Träger Kappen gespannt wurden, welche sich unter den Bordschwellen gegen Rauchschutztafeln stützen (vgl. Tafel 10 Abb. 17). In den Öffnungen 10 und 11, wo die Bauhöhe nur 1,50 m beträgt und von Vorkehrungen gegen Lokomotivgase abgesehen werden konnte, wurden Buckelplatten ihres geringeren Gewichtes wegen vorgezogen.

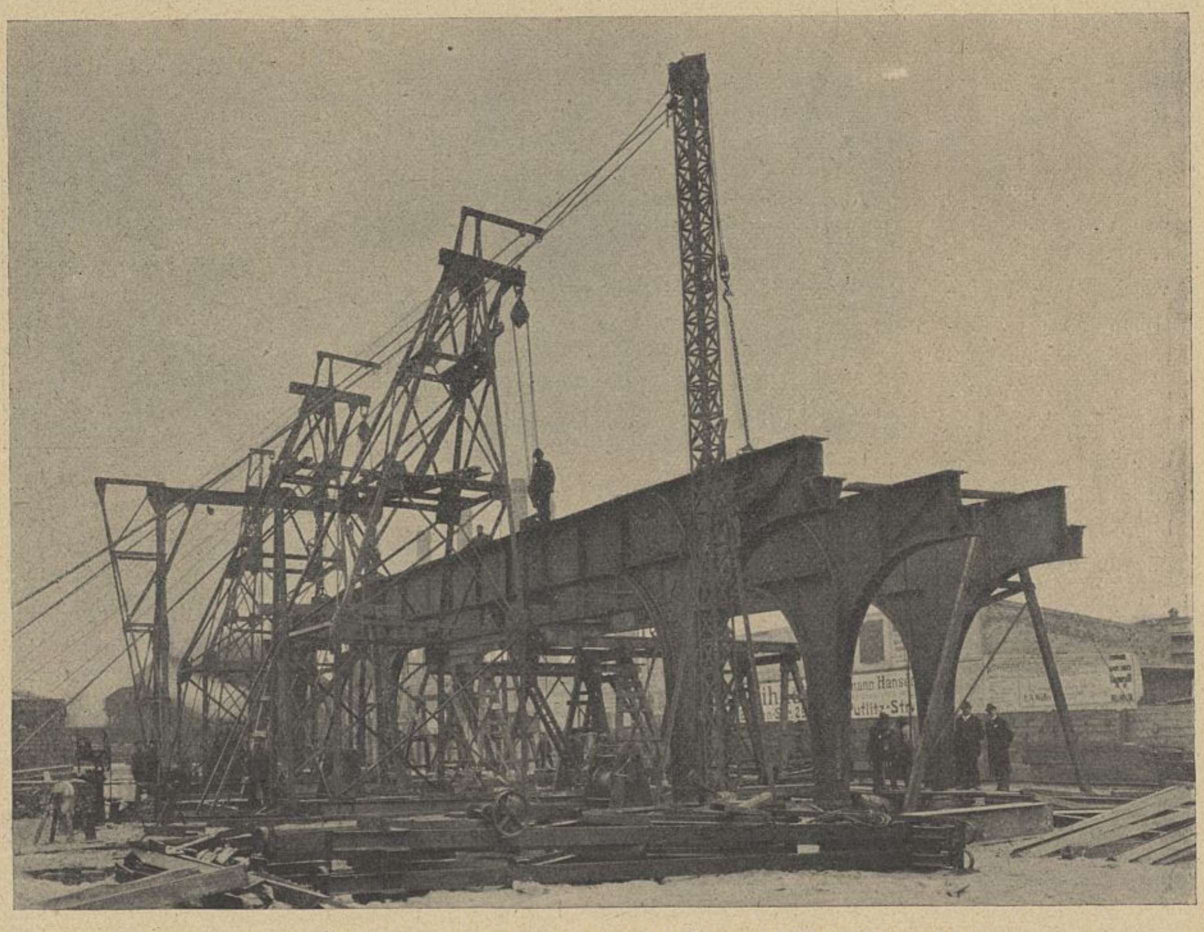


Abb. 81. Putlitzbrücke, Träger C, B, A der Öffnung 9 von Südwesten aus.

Die Gehbahnen bestehen aus Eisenbetonplatten mit einem Überzug aus Asphalt. Sie ruhen auf einem eisernen Rahmenwerk, welches Platz für Straßenleitungen bietet. Der Raum neben der Bordschwelle des westlichen Bürgersteiges nimmt ein Gasrohr von 610 mm auf, das neben dem Pfeiler XI senkrecht zur Brücke führt. Er ist durch Bohlen aus Eisenbeton seitlich abgeschlossen und zur Vermeidung von Gasansammlungen, wie sie in einem Falle vermutlich durch ein Streichholz zur Explosion gelangten, mit Bimskies ausgefüllt. Für die beiden Wasserrohre von 760 mm mußte auf der Rampe Raum geschafft werden.

δ) Rampen.

Der Straßenanschluß auf der nördlichen Seite bietet nichts Bemerkenswertes. Für die Südrampe wurde eine besondere Stützung nötig. Sie erhebt sich aus dem im Bebauungsplan dafür vorgesehenen, 15 m breiten Mittelsteig der Putlitzstraße, dessen Bordschwellen beiderseits um 0,50 m hinausgeschoben wurden, um neben den auf 7 m eingeschränkten Seitendämmen Schutzstreifen zu gewinnen. In ihrem südlichen Teile ist sie von Futtermauern eingeschlossen und alsdann bis zur Quitzowstraße auf acht Gewölben weitergeführt, deren Öffnungen einmal zur Verbindung der beiden voneinander getrennten Teile der Straße dienten, des weiteren für eine Bedürfnisanstalt und für Zwecke der städtischen Verwaltung Verwendung fanden. Die durch diese Anlage hervorgerufene Trennung der beiden Seiten der Putlitzstraße voneinander gab indes zu immer erneuten Beschwerden der Anwohner Anlaß, die im Jahre 1916 zur Anordnung von Freitreppen gegenüber den Grundstücken Nr. 5 und 16 führten, zu welchem Zweck die Bürgersteige neben der Rampe auf 2,25 m verbreitet werden mußten. Die auf 5,50 m eingeschränkten Fahrdämme wurden bei der Gelegenheit asphaltiert. Über den Gewölben war zur Schalldämpfung bereits Holzpflaster verlegt.

Für den Verkehr aus den Seitenstraßen sind am Rampenkopf Treppenanlagen vorgesehen. Ursprünglich auf dem Bürgersteig der Quitzowstraße geplant, gelangten sie auf dem Gelände der Eisenbahn in überdachten Räumen zur Ausführung. Sie leiten in drei 2,50 m breiten Läufen zu der Stelle nach oben, wo die Straßenüberbrückung die Richtungsänderung und den Anschluß an die schmälere Rampe vermittelt.

ε) Ausgestaltung.

Künstlerischer Betätigung waren bei dem schlichten Nützlichkeitsbau enge Grenzen gezogen. Die Ansichtsflächen der massiven Teile sind mit Granit und Muschelkalk verblendet, zum Teil auch verputzt oder bei Verwendung von Vorsetzbeton hammergerecht bearbeitet. Zur Erlangung eines klaren Bildes wurden die Umrißlinien des Eisenwerkes dem

Auge möglichst erkennbar gemacht. Die augenscheinliche Standsicherheit der Portale und die Stetigkeit der Linienführung waren Vorbedingungen einer befriedigenden Erscheinung. Die auch im Anstrich vorhandene Gliederung der Blechflächen durch Steifen und Konsolen zeigt unter der wuchtigen Gesimsplatte die tragenden Kräfte und führt zusammen mit der Ausbildung der Lager die Spannkraft der Rahmen vor Augen.

Die Treppenhäuser, deren bescheidenes Schmuckwerk überall gegen die Konstruktion zurücktritt, kennzeichnen den

Abb. 82. Putlitzbrücke, Aufrichtung des Trägers C_7.

Beginn der Überführung. Die Einheit der Anlage wird betont durch das auch über die Föhrer Brücke sich hinziehende eiserne Geländer, das durch einzelne Felder mit geschmiedeter Füllung belebt und über dem massiven Unterbau etwas schwerer gehalten, im übrigen aber gleichartig durchgebildet ist. Die massiven Abschlüsse am Rampenfuß erhielten durch die Wappentiere der Gans von Putlitz plastischen Schmuck. In der Putlitzstraße, wo jede Einengung der schmalen Bürgersteige vermieden werden mußte, sind die 30 m voneinander entfernten Lichtträger für die Preßgasbeleuchtung, welche auch als Leitungsmaste für die Straßenbahn dienen, in die Geländerlinie gerückt und mit den Pfeilern bzw. mit den Stützmauern verankert. Auf der eigentlichen Brücke stehen sie neben den Bordschwellen. Durch gefällige Ausbildung wurden sie eine Zierde des Bauwerks.

α) Allgemeines.

b) Berechnung und Querschnittsbestimmung. — Bei der Unregelmäßigkeit des Grundrisses nahm die Ausarbeitung des Entwurfes trotz der vereinfachenden Verwendung von Eisenbeton für die Brückentafel einen großen Umfang an. Nach dem Plan in Tafel 9 Abb. 5 ließen sich zunächst drei Gruppen von Trägern unterscheiden, nämlich die Randträger A und F, die Bordschwellenträger B und E und die Fahrbahnträger C und D. Infolge der Verschiedenheit der Spannweiten und der Kreuzungswinkel stimmen nur die Öffnungen 6 und 8 miteinander überein. In 2 haben zwar die Schwebeträger gleiche Abmessungen, sie ruhen aber auf Tragarmen verschiedener Länge und weisen andere Querverbindungen auf, als in 6 und 8. Die Rahmenträger liegen in den Öffnungen mit ungeraden Ordnungsziffern und mußten überall verschieden ausgebildet werden, da für sie nicht nur der Grundriß, sondern auch die Höhenlage der Brücke bestimmend war. Da in 3, 5 und 11 sich die Kreuzungswinkel ändern, konnten hier nicht einmal die beiden Träger der einzelnen Gruppen einander gleichen. Die Spannweiten wechseln zwischen 30 und 19,46 m, die Verhältnisse $h:l$ zwischen 1 : 3,1 und 1 : 6,3. Die Stützen der Randträger sind 100 mm höher als diejenigen der Träger B bis E, entsprechend der höheren Lage der Stehblechoberkanten; sie stimmen aber bei den Trägern derselben Öffnung miteinander überein. Die Kragarme sind 2,50 bis 4 m lang. In der Öffnung 10 boten sie Gelegenheit, den Richtungswechsel an den Auflagern zu vermitteln.

β) Belastungsgrößen.

Die Gewichte des Eisenwerkes einschließlich der Straßenleitungen sind aus der Zeichnung Tafel 9 zu entnehmen. Als bewegliche Lasten wurde, entsprechend unseren Vorschriften für die eisernen Brücken, für die Fahrbahn ein Wagen von 6 t Raddruck — 5 t und 20 vH. Stoßzuschlag — nebst seitlicher Belastung durch Fußgänger von 400 kg/qm bzw. eine Dampfwalze in Rechnung gezogen. Bei den Bürgersteigen und bei den Widerlagern wurde mit 500 kg/qm gerechnet.

Als wagerechte Kräfte wurden, außer den Schüben der Rahmenträger, ein seitlicher Winddruck von 250 kg/qm und, soweit es erforderlich war, der Einfluß einer einseitigen Belastung der Fahrbahnkappen auf die Untergurte der Träger berücksichtigt. Letzterer durfte, wie aus der geringen Durchbiegung der Windplatten nachgewiesen wurde, bei den Trägern A, F und B, E vernachlässigt werden. Die Mittelkappe wäre zwar in der Lage gewesen, einen Schub von 0,75 t/m aufzunehmen, wie ihn die einseitige Belastung der

Seitenkappe hervorruft. Mit Rücksicht auf ihre geringe Steifigkeit wurde indes den Untergurten der Fahrbahnträger C und D die ganze Seitenkraft von 0,75 t/m zugewiesen, welche bei dem Ankerabstande von rd. 1,90 m ein zusätzliches Moment von 0,226 tm erzeugte.

Zur Ermittelung des Schubes der Rahmenträger wurde die von Müller-Breslau (Neuere Methode der Festigkeitslehre, 3. Aufl., S. 113 u. f.) abgeleitete Formel benutzt und mit Rücksicht auf die Belastung der Kragarme im Zähler durch das Glied: $-6\,\Sigma\,P'\,a'\,l$ ergänzt. Sie erhielt dadurch folgende Form:

$$H = \frac{g\,l^3 + 6\,[\Sigma\,P\,a\,b - \Sigma\,P'\,a'\,l]}{12\,h\cdot l\left[1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{J}{J'}\cdot\frac{h}{l} + \frac{J}{F\,h^2}\right]}$$

(vgl. Tafel 10 Abb. 8). Das letzte Glied des Klammerausdruckes im Nenner wurde vernachlässigt. Ebenso erwies eine Prüfung des elastischen Verhaltens der Träger die Zulässigkeit, mit einheitlichen Trägheitsmomenten für die Balken bzw. für die Stützen zu rechnen, also $\frac{J}{J_1} = 1$ zu setzen, zumal die sich daraus ergebenden kleineren Werte von H erhöhend für die Momente in Balkenmitte und somit erhöhend für die Sicherheit wirkten.

γ) Tragbalken.

Nach Ermittelung der äußeren Kräfte wurden die Eisensorten festgelegt, und zwar möglichst übereinstimmend für die Träger A und F bzw. B bis E — ausgenommen in den Öffnungen 4, 10 und 11 — Stehbleche von 12 mm Stärke bei 1600 mm bzw. 1320 mm Höhe und Saumwinkel 160 · 160 · 15; 100 · 150 · 14 oder 12 mm. Für sie wurden die Trägheitsmomente und Widerstandsmomente errechnet, sowie die auf Breiten von 10 mm bezogenen Beiträge $\triangle J$ und $\triangle W$ zu diesen Werten, welche das Hinzufügen von 1 bis 4 Kopfplatten von 14 mm Stärke lieferte. Mit Hilfe dieser Bestandteile wurden unter Zulassung einer Beanspruchung von der Regel nach 1000 kg/qcm, welche mit Rücksicht auf die Schübe der Kappen bei den Untergurten der Fahrbahnträger sich auf 960, 980 bzw. 990 kg/qcm verminderte, je nachdem eine, zwei oder mehr Kopfplatten vorhanden waren, Anzahl und Breite der letzteren zunächst in folgender Weise bestimmt. Nach Schätzung des Wärmeschubes und der gleichmäßig verteilten Beanspruchung durch die Normalkraft ermittelte man einen Querschnitt, der diesen Längskräften und dem aufzunehmenden Momente entsprach und der den Obergurt des Trägers lieferte. Seinem Trägheitsmomente nach wurde der Wert $H_t = \frac{J}{2\,h^2\left(1 + \frac{2}{3}\cdot\frac{h}{l}\right)}$ für eine Wärmeänderung um $\pm\,20^0$ C bestimmt und der Kernhalbmesser errechnet. Aus dem Kernpunktsmoment ergab sich dann die Breite des Untergurtes. In dieser Weise wurden im Vorentwurf die Querschnitte in den Trägermitten und über den Stützen vorläufig bestimmt. Dann folgte eine genauere Untersuchung mit Hilfe der Einflußflächen für die oberen und unteren Kernpunktsmomente, und zwar für die Querschnitte, wie sie



Abb. 83. Putlitzbrücke, Rampe in der Putlitzstraße, von Osten gesehen.

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.

Putlitzbrücke.

Abb. 1. Längenschnitt in der Brückenachse. 1:500.

Abb. 2. Grundriß. 1:500.

1:500.

Abb. 1a. Längenschnitt in der Brückenachse. 1:500.

Abb. 3. Querschnitt durch die Rampe 1:250

nach a-b, nach c-d.

1:625.

Abb. 2a. Grundriß. 1:500.

Darstellung der Bodenschichten.

Abb. 4. Querschnitt durch die Putlitzstraße. 1:625.

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.
Putlitzbrücke.

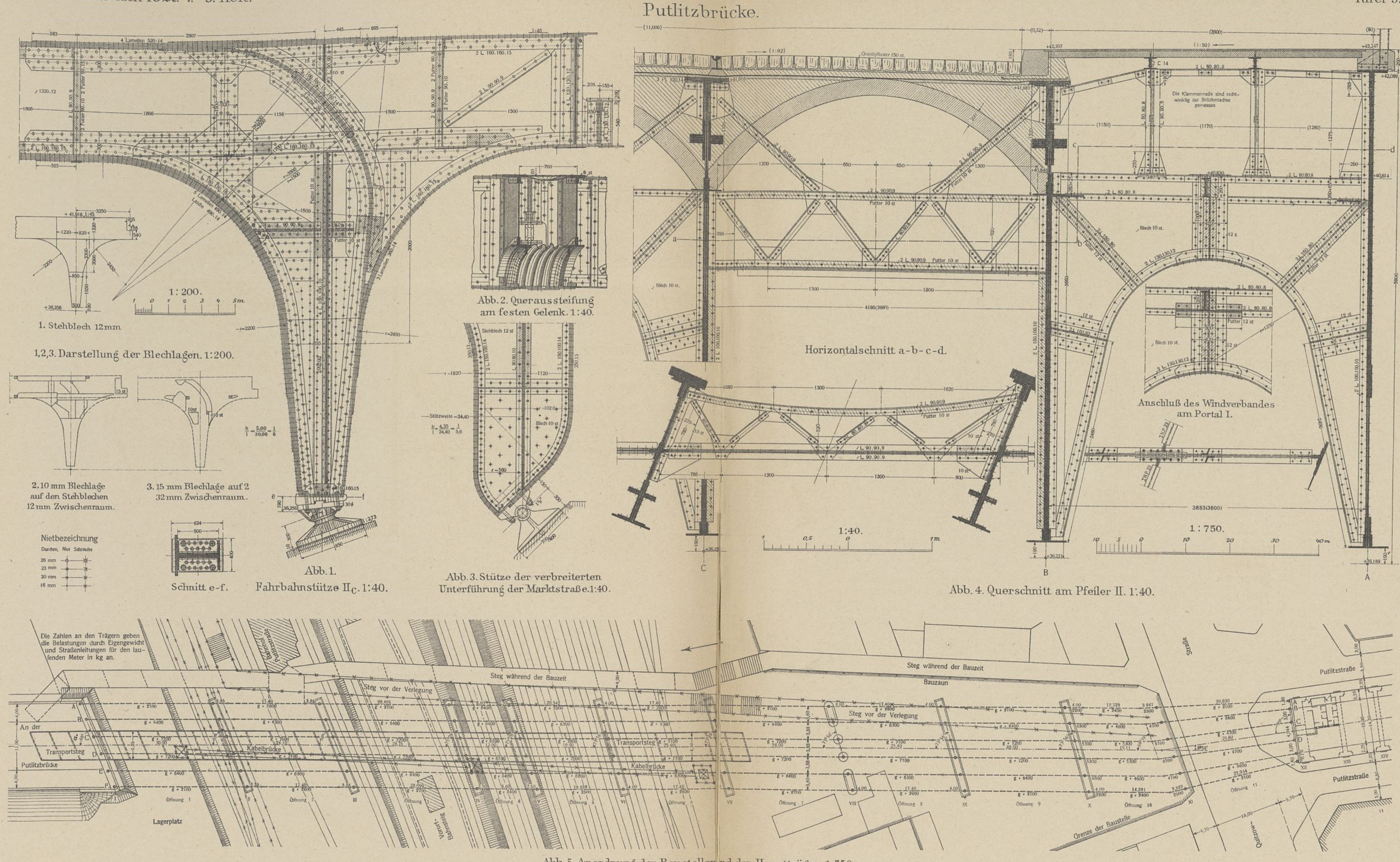


Abb. 1. Fahrbahnstütze II_c. 1:40.

Abb. 2. Queraussteifung am festen Gelenk. 1:40.

Abb. 3. Stütze der verbreiterten Unterführung der Marktstraße. 1:40.

Abb. 4. Querschnitt am Pfeiler II. 1:40.

Abb. 5. Anordnung der Baustellen und der Hauptträger. 1:750.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

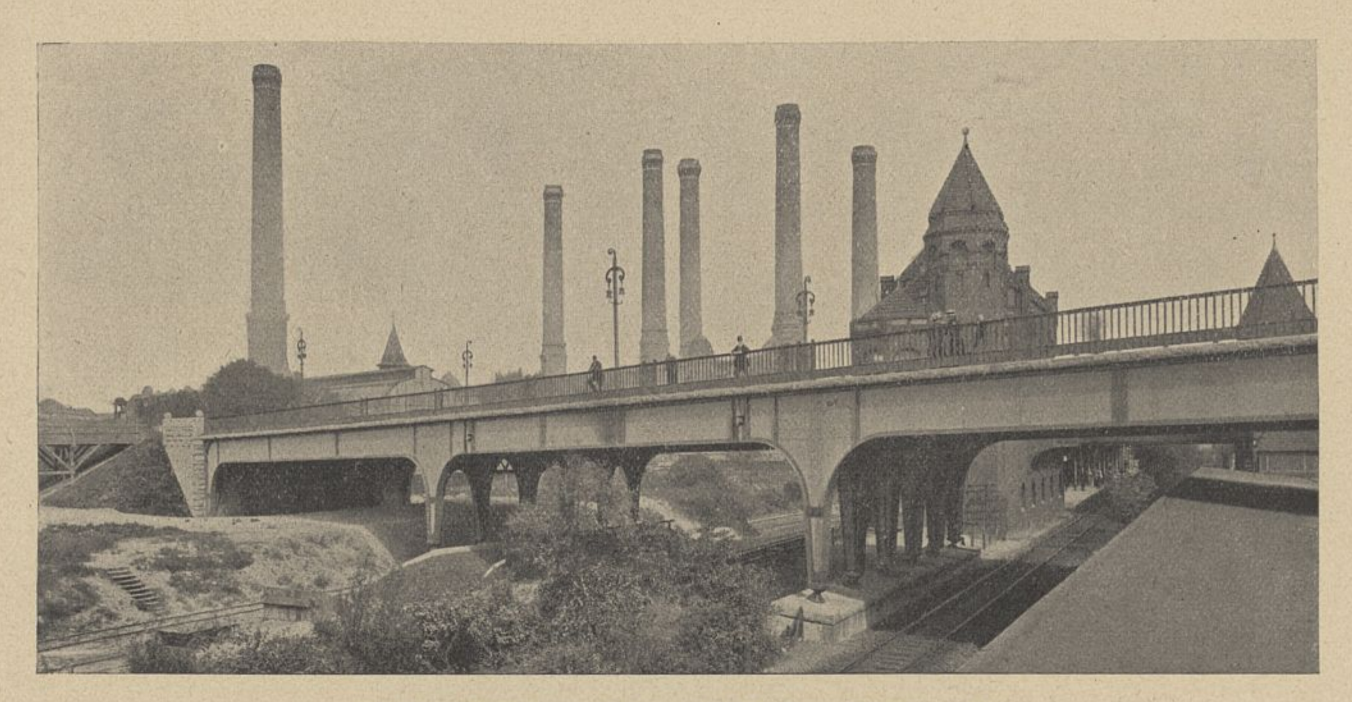


Abb. 84. Putlitzbrücke, Öffnungen 1, 2 u. 3 von Westen gesehen.

sich aus der Teilung der Stützweiten in zehn gleiche Teile ergaben. Bei den über den Stützen liegenden Querschnitten 0 und 10 (vgl. Tafel 10 Abb. 1, 15 u. 16) war zu unterscheiden, ob der Trägerobergurt geradlinig verlief, wie bei II bis XI, oder bogenförmig, wie bei I und XII. Im ersteren Falle wurde der Querschnitt 0 bzw. 10 wie folgt festgelegt: Der Schnittpunkt der Balken und Stützenachse wurde mit dem Krümmungsmittelpunkt der unteren Gurtung verbunden. Der Schnittpunkt dieser Linie mit der Stehblechunterkante und derjenige von Stützenachse und Stehblechoberkante bestimmten die Stehblechhöhe h'_0. Im anderen Falle wurde derjenige Querschnitt untersucht, welcher in der Verbindungslinie des Krümmungsmittelpunktes der unteren Gurtung mit dem Schnittpunkte von Balken- und Stützenachse lag. Zwischen den Querschnitten 0—1 und 9—10 gingen wegen der wechselnden Stehblechhöhen die sonst horizontal verlaufenden $\sigma \cdot W$-Linien in steile Kurven über, für die noch zwei Zwischenquerschnitte zwischen 0—1 und 9—10 gelegt wurden, deren Widerstandsmomente sich annähernd aus denen der benachbarten Querschnitte bestimmen ließen, entsprechend den Verhältnissen der Stehbleche. Aus den so gefundenen $\sigma \cdot W$-Flächen ergaben sich die Längen der Kopfplatten. Da dieses Verfahren sehr zeitraubend war, blieb es auf die Öffnungen 1, 7 und 11 beschränkt. Für die übrigen Rahmen konnten die Verkehrslastmomente unter Benutzung der für die Mitten und Enden der Träger bereits bekannten Momente mit Hilfe von Verhältniszahlen, welche aus den gezeichneten 16 Größtmomentenflächen gewonnen wurden, mit hinreichender Genauigkeit abgeleitet werden.

δ) Stützen.

Zur Untersuchung der Stützen wurde von den Querschnitten 0 ausgegangen, welche bei I und XII mit den Anfangsquerschnitten der Balken zusammenfielen. Bei der Stütze II_F erwies sich der Querschnitt am Übergang von Balken und Stütze als so reichlich bemessen, daß bei den Bürgersteigträgern ein Eingehen auf die Bestimmung der Spannungen unnötig war und die Untersuchung auf je sechs wagerecht geführte Schnitte beschränkt bleiben konnte. Bei den Trägern B, C, D u. E ergaben sich infolge der größeren Seitenschübe so beträchtliche Zugspannungen in den Stehblechen, daß zu deren Aufnahme zwischen den Stützenaußengurten und den Balkenobergurten Hilfsgurte eingeschaltet wurden. Als Querschnitt 0 für diese Stützen wurde ein unter 45° gegen die Wagerechte geneigter Schnitt angenommen (vgl. „Bestimmung der Längen der Gurtplatten“, Tafel 10 Abb. 1), der in seiner Unterkante mit dem Anfangsquerschnitt 0 des Balkens zusammenfiel, sich aber nur bis zur Außenkante des Hilfsgurtes erstreckte. Außer diesem wurden bei jeder Stütze noch fünf bzw. sechs weitere Querschnitte untersucht, und zwar für gleichzeitige Belastung der Rahmen und der Seitenträger, sowie für ausschließliche Belastung der ersteren bzw. der letzteren.

ε) Stützenanschlüsse.

Um den besonderen Verhältnissen in der Krümmung Rechnung zu tragen, dabei aber ein Verfahren anzuwenden, das nicht gar zu zeitraubend war, wurde die von Müller-Breslau („Neuere Methoden usw.“) entwickelte Gleichung:

$$\sigma = \frac{N}{F} - \frac{M}{F\,r} + \frac{M\,v}{z} \cdot \frac{r}{r-v}$$

auf die Form gebracht:

$$\sigma_z = \frac{N}{F} + \left(1000 - \frac{N}{F}\right) \cdot \varphi, \text{ wo } \varphi = \frac{F \cdot r}{\left(\frac{F}{n} \cdot \frac{v}{r-v} - 1\right) W}$$

und $n = \int \frac{v \cdot dF}{r-v}$; $W = \frac{M_k}{\sigma}$. Durch diese Verminderung der Spannung*) von 1000 kg/qcm war es möglich, nach der für den geraden Stab gültigen Formel zu rechnen. Der Wert φ war bei gleichbleibendem Krümmungshalbmesser r der Schwerlinie, gleichem Stehblech und Winkelquerschnitt nur in geringem Maße von dem Querschnitt der Gurtplatten abhängig, so daß es genügte, ihn für einzelne Fälle zu bestimmen. Bei den Stützen $\mathrm{I}_{A\text{ u. }F}$ und $\mathrm{XII}_{A\text{ u. }F}$ wurde mit $\varphi = 0{,}55$ bzw. 0,62, bei den anderen Stützen I und XII mit $\varphi = 0{,}63$, im übrigen mit $\varphi = 0{,}80$ bzw. 0,85 gerechnet.

Als Beispiel für die Anwendung dieser Formeln ist in Abb. 1 Tafel 10 die Bestimmung der Plattenlängen für $\mathrm{I}_{C\text{ u. }D}$ und $\mathrm{II}_{C\text{ u. }D}$ aus den Momenten und den $\sigma \cdot W$-Linien gezeigt. Es

*) Foppl, Festigkeitslehre, 1897, S. 203.

wurden Winkel 160 · 160 · 15 und 14 mm starke Kopfplatten von 520 mm Breite im oberen, bzw. von 490 und 360 mm im unteren Gurt verwendet. Die Höhen der 12 mm starken Stehbleche, die Kernpunktabstände und die angreifenden Kräfte sind der Zeichnung zu entnehmen. Bei den Stützen $I_{C\text{ u. }D}$ betragen die äußeren Kernpunktsmomente für die Querschnitte 0 bis 5:

— 571,1; — 522,0; — 427,9; — 340,2; — 233,5; — 108,1 tm.

Für den Querschnitt 0 mit $h = 2120$ m ist nach obiger Formel:

$$\sigma_z = \frac{168\,000}{770,9} \cdot \left(1000 - \frac{168\,000}{770,9}\right) \cdot 0,63 = 711 \text{ kg/qcm}$$

und $\sigma_z \cdot W_4 = \frac{0,711}{100}(24\,825 + 1188 \cdot 49) = 590,4$ tm, wo die Querschnittswerte den zugehörigen Zusammenstellungen entnommen sind, enthaltend für den Querschnitt ohne Kopfplatten: $F_0 = 431$ qcm; $J_0 = 2\,770\,412$ cm^4;

$$W_0 = \frac{2\,770\,412}{111,6} = 24\,825 \text{ cm}^3$$

und für denjenigen mit vier Platten: $\triangle J = 132\,609$ cm^4;

$$\triangle W = \frac{132\,609}{111,6} = 1188 \text{ cm}^3.$$

Für eine Platte außen und deren vier innen ist bei Nietabzug außen: $F = 431 + (52 - 5,2) \cdot 1,4 + 49 \cdot 5,6 = 770,9$ qcm. Da die Rechnung für drei Platten $\sigma_z \cdot W_3 = 494$ tm ergab, waren deren vier nötig. Das obere Ende der vierten bestimmte sich durch Ausdehnung dieses Verfahrens auf Zwischenquerschnitte a' b' und c' zwischen diesem und dem Querschnitte 1 des Balkens.

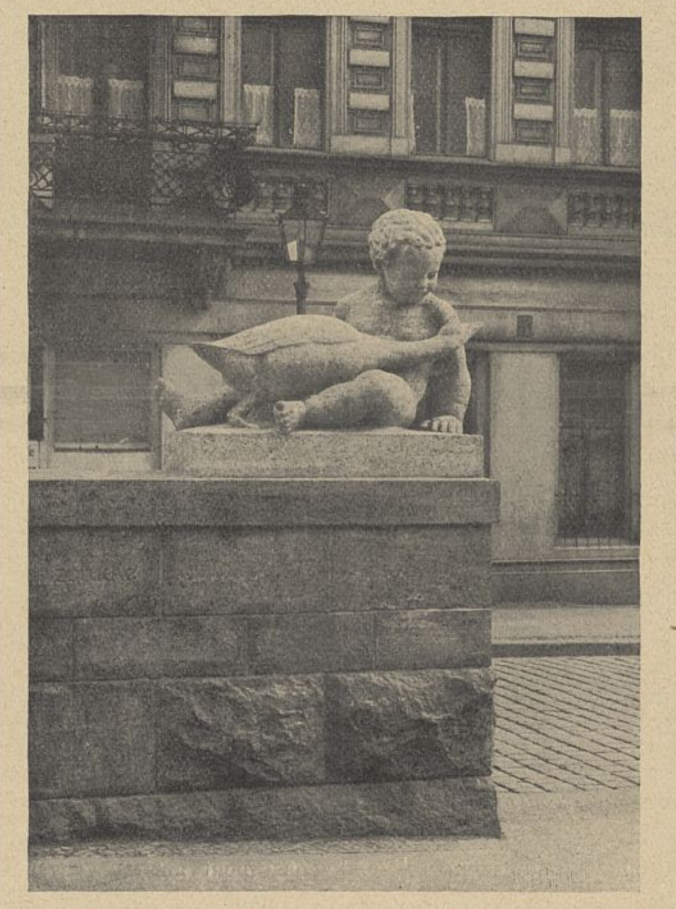


Abb. 85. Putlitzbrücke, Geländerabschluß am Rampenfuß.

Der Berechnung von $II_{C\text{ u. }D}$ liegt der aus Tafel 10 ersichtliche Stützenquerschnitt 0 zugrunde, zu dessen äußerem Kernpunkt das Moment — 690,2 tm beträgt. Es ist

$$\sigma_z = \frac{241\,400}{992,3} \cdot \left(1000 - \frac{241\,400}{992,3}\right) \cdot 0,85 = 886 \text{ kg/qcm.}$$

Das zulässige Moment errechnet sich zu:

$$\sigma_z \cdot W_5 = 0,886 \cdot 779,55 = 690,7 \text{ tm.}$$

Im Querschnitt 1 mit einer Platte von 360 mm außen ist das innere Kernpunktmoment — 211,4 tm. Es ist $\sigma_z = 1000 \sin 53^0 = 799$ kg/qcm, demnach das zulässige Moment:

$$\sigma_z \cdot W_1 = \frac{0,799}{100}(20\,817 + 255\,(36 - 5,2) = 30,8) = 229 \text{ tm.}$$

Eine weitere Beanspruchung entsteht in den Gurtkrümmungen durch die auf den Mittelpunkt gerichteten Teile der Längskräfte, welche, wie Abb. 9 auf Tafel 10 veranschaulicht, bestrebt sind, die vortretenden Teile des Gurtes in Ebenen winkelrecht zur Richtung der Hauptkräfte abzubiegen, bzw. die Befestigungsniete abzuscheren. Die Biegungsbeanspruchungen sind um so größer, je schwächer der Gurt ist, denn während das Moment unmittelbar mit der Anzahl der Gurtplatten — völlige Ausnutzung des Baustoffes vorausgesetzt — zunimmt, wächst das Widerstandsmoment mit der zweiten Potenz der Plattenzahl. Die Schubspannungen in den Anschlußnieten erhöhen sich dagegen im einfachen Verhältnis mit der Stärke des Gurtes. Bezüglich der Biegungsbeanspruchung genügte daher der Nachweis der Spannungen in den Gurten ohne Kopfplatten, dagegen war für die Niete der Festigkeitsnachweis bei den Fahrbahnträgern mit fünf Kopfplatten zu erbringen.

Für die Querschnitte des unteren, geraden Teiles der Stützen war, soweit es sich um den Innengurt handelte, eine Berichtigung nötig, weil die Berechnung der Widerstandsmomente nach dem Näherungsverfahren ($W = W_0 + b \triangle W$) bei großer Verschiedenheit der Querschnitte für das Widerstandsmoment des stärkeren Gurtes zu große Werte lieferte. Der Fehler betrug bei den vorliegenden Verhältnissen für die Randträger etwa 6 vH., für die übrigen Träger im Mittel etwa 5 vH., so daß für jene mit 940 kg/qcm, für diese mit 950 kg/qcm gerechnet wurde. Für die Querschnitte, bei denen die Stützenachse bereits in die Krümmung übergeht (Querschnitt 1 und 2 bei den Stützen I und XII) wurde die zulässige Spannung durch Zwischenschaltung bestimmt. Für die Außengurte wurde mit einer Spannung von 1000 kg/qcm gerechnet. Eine Verminderung aus den für die Innengurte angeführten Gründen war nicht erforderlich, da hier sowohl für die Querschnitte 0, als auch für die übrigen Querschnitte die genaue Rechnung geringere Spannungen ergab, als das gewöhnliche Verfahren.

Eine Berichtigung dieser Spannungen wurde noch sowohl für die Innen- wie für die Außengurte mit Rücksicht auf ihre Verjüngung vorgenommen. Sie bestand darin, daß die entsprechend den bisherigen Ausführungen zu wählenden Spannungen noch mit dem Sinus des Neigungswinkels des Gurtes gegen den Querschnitt multipliziert wurden.

ζ) Unterbau.

Die Untersuchung der Grundmauern erfolgte nach dem von Färber in seinem Buche „Dreigelenkbogenbrücken und verwandte Ingenieurbauten“ angegebenen Verfahren. Es ergaben sich danach insofern vollendete Formen, als die Kantenpressungen infolge der Grenzbelastungen — wenn einmal das größte linksdrehende, das andere Mal das größte rechtsdrehende Moment zur Wirkung kommt — auf jeder Seite einander gleichen. Die Querschnitte sind so bemessen, und die Zusammensetzung des Betons ist so gewählt, daß die Beanspruchung nach unten zu von 30 kg auf 6 kg abnimmt, bis sie an der Sohle 3 kg je qcm beträgt.

Die Brückenbauten der Stadt Berlin seit dem Jahre 1897.

Putlitzbrücke.

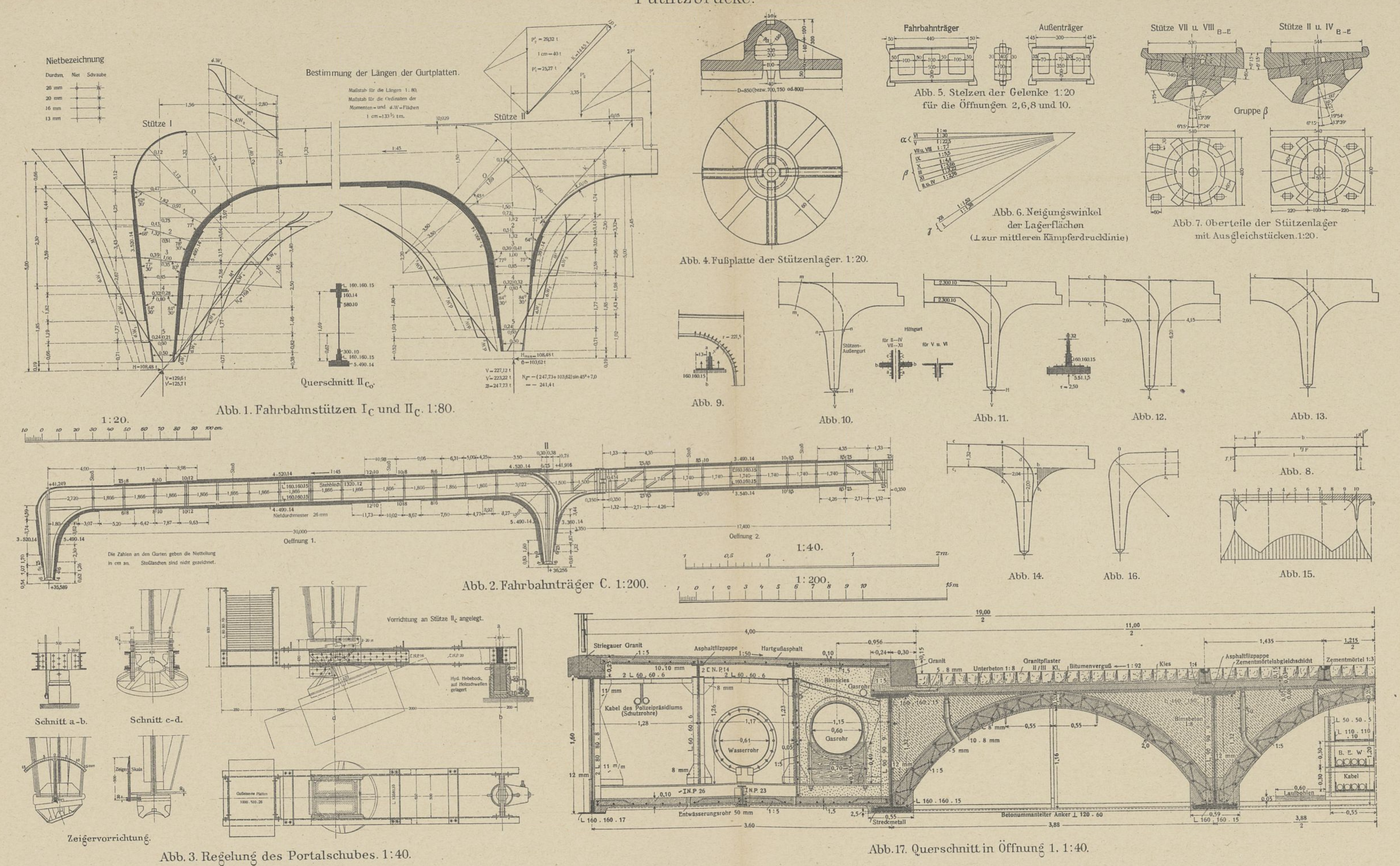


Abb. 1. Fahrbahnstützen I_C und II_C. 1:80.

Abb. 2. Fahrbahnträger C. 1:200.

Abb. 3. Regelung des Portalschubes. 1:40.

Abb. 4. Fußplatte der Stützenlager. 1:20.

Abb. 5. Stelzen der Gelenke 1:20 für die Öffnungen 2, 6, 8 und 10.

Abb. 6. Neigungswinkel der Lagerflächen (⊥ zur mittleren Kämpferdrucklinie)

Abb. 7. Oberteile der Stützenlager mit Ausgleichstücken. 1:20.

Abb. 8.

Abb. 9.

Abb. 10.

Abb. 11.

Abb. 12.

Abb. 13.

Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 16.

Abb. 17. Querschnitt in Öffnung 1. 1:40.

Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin.

Besonderer Durcharbeitung bedurften die zur Aufnahme der Stützen bestimmten oberen Teile des Mauerwerks infolge des schiefen Grundrisses der Brücke. Um nämlich den Auflagern der Fahrbahnkappen und deren Ankern im Normalquerschnitt eine wagerechte Lage zu geben und den Straßenquerschnitt unverändert über die Widerlager durchführen zu können, wurden die Träger an den Enden der Brücke so gelegt, wie es der Steigung der Straße entsprach, wobei sich die äußeren Träger um $h = b$ cotg α tg β in der Höhenlage voneinander unterschieden, wenn b den Trägerabstand, α den Schnittwinkel der Achsen und β die Neigung der Brückenbahn bezeichnet. Der Höhenunterschied beträgt nördlich des Brückenscheitels rund 17 cm, südlich rd. 12 cm, entsprechend der Verschiedenheit der Winkel α. Um eine für die Berechnung wie für die Ausführung erwünschte Übereinstimmung in den Längen der Stützen zu erhalten, wurde der Ausgleich dieser Höhen bei den Auflagersteinen vorgenommen, welche im übrigen möglichst so verlegt wurden, daß die Mittelkräfte winkelrecht durch die Mitte der Lagerfugen verliefen.

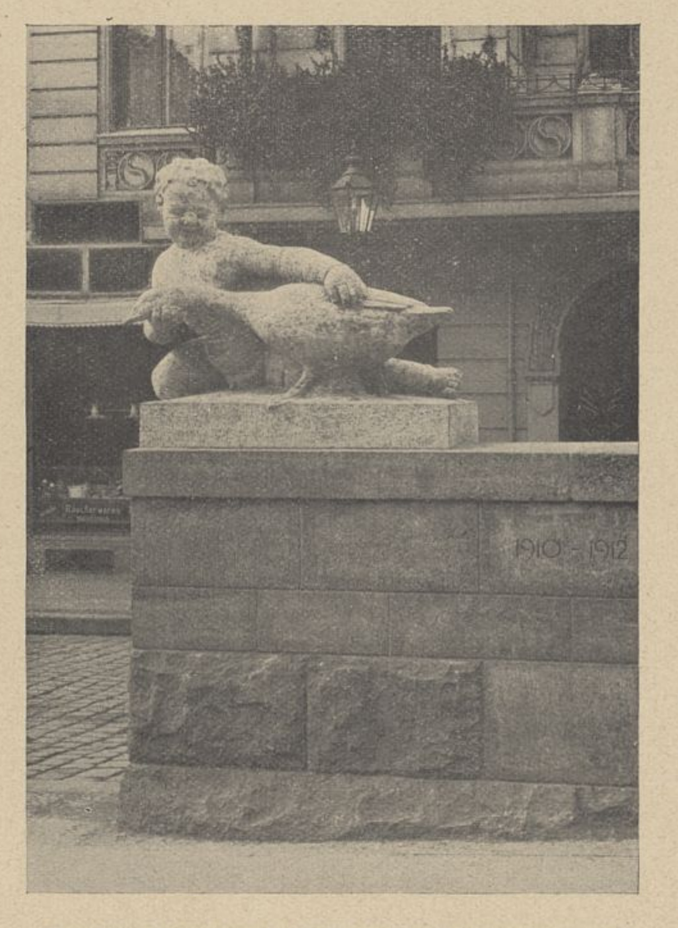


Abb. 86. Putlitzbrücke, Geländerabschluß am Rampenfuß.

α) Bestandteile der Träger.

c) Bauliche Einzelheiten. — Wie bereits aus der Querschnittsbestimmung hervorgeht, wurde Wert darauf gelegt, mit einer geringen Zahl von Eisensorten auszukommen. Bei den Trägern B bis E wurden Nieten von 26 mm Durchmesser, bei den übrigen solche von 20 mm Durchmesser verwendet. Die Obergurte der äußeren Träger (A und F) blieben ohne Kopfplatten, um das Verlegen des Gesimses nicht durch vortretende Nietköpfe und Bleche zu erschweren. Die Verbände der Träger sind möglichst als Universalstöße ausgebildet. Bei den Rahmenträgern mußte der Verbindung der Stützen mit den Balken besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Um die Zugspannungen zwischen $m m_1$ und $n n_1$ (vgl. Taf. 10 Abb. 10) aufnehmen zu können wurden, wie bereits erwähnt, bei den Stützen II bis XI der Träger B, C, D und E längs der bogenförmig gestrichelten Linie Hilfsgurte eingefügt, die gewissermaßen als Obergurte für die Eckquerschnitte dienen. Durch ihre Weiterführung als Außengurte der Stützen, an welche sich die Winkeleisen der Kragarme stetig anschließen, wurden die Zugkräfte der Stützen unmittelbar in diese Hilfsgurte übergeleitet. Bei den Stützen II bis IV und VII bis XI bestehen sie aus vier Winkeln 160 · 160 · 15 und zwei Flacheisen 160 · 14. Hiervon wurden die inneren Winkel a mit den Platten b bei m unter dem Obergurt angeschlossen, während sie unterhalb n allein die äußeren Gurtwinkel der Stütze bilden. Die auf dem Untergurte des Kragarmes etwa vorhandenen Gurtplatten wurden über n hinaus als Außengurt der Stütze weitergeführt. Die Ober- und Untergurte der am stärksten beanspruchten Stützen wurden ferner noch durch zwei lotrechte Flacheisen verstärkt, welche das Falten der Stehbleche verhindern (vgl. Taf. 10 Abb. 11). An den Stützen V und VI sind nur die inneren Winkel a vorhanden.

β) Stöße.

Für die Anordnung und Ausbildung der Stöße an den Stützen sind mehrere Lösungen miteinander verglichen worden. Bestimmend war das Bestreben, die Blechabmessungen in mäßigen Grenzen zu halten, die Stöße in den Gurten möglichst zu beschränken und Stücke zu erhalten, die für den Versand geeignet waren. Eine Stoßverteilung nach Abb. 12 wurde dadurch beeinträchtigt, daß das Kragstück unhandlich wurde und daß die Gurtplatten bei b durchschnitten werden mußten, trotzdem sie bei c bis auf eine oder zwei nacheinander aufhören. Wollte man bei b nur die durchgehenden Platten stoßen, so wäre auch das linke Stück $a_1\, a b b_1$ zu groß geworden. Die Anordnung der Stöße nach Abb. 13 hatte den Nachteil, daß die Vernietung schwierig und unübersichtlich wurde und daß die Auflagerwinkel für die Kappen in kurze Stücke hätten zerlegt werden müssen.

Mit Rücksicht darauf ist die Lage der Stöße nach Abb. 14 gewählt. Das Hauptstehblech läuft in seiner Breite von 1320 mm bis zum Kragarmende durch. Das Stützenstehblech wurde in der gezeichneten Weise angefügt unter Verwendung von Futterblechen in den Zwickeln. Die Lagerwinkel der Kappen konnten hierbei auf den Laschen des wagerechten Stehblechstoßes weiterlaufen und brauchten nur an den senkrechten Rahmenanschlüssen unterbrochen zu werden. Der Untergurt wurde bei a_1 und c_1 gestoßen, der Obergurt nur bei c. Der in b_1 liegende Stoß des Außengurtes ließ sich auf zwei Platten beschränken, da die stellenweise hinzukommende dritte sehr kurz war; die Gurtwinkel enden unterhalb b_1. Der Hilfsgurt wurde bei d gestoßen. Wegen der dort vorhandenen fünffachen Blechlagen wurden nur für die abstechenden Teile besondere Laschen nötig. Der Stoß $c - c_1$ konnte ungefähr dort liegen, wo die Momentenfläche ihre größte Einschnürung zeigt. Um das mittlere Stück nicht allzu lang werden zu lassen, wurden die Stöße zwischen den Stützen ungefähr nach Abb. 15 verteilt. Das Gewicht des Stückes op betrug für Träger c_1 bei einer Länge von 13 m rd. 8 t.

Die Einzelheiten der Stoßverbindungen gehen aus Taf. 9 Abb. 1 hervor. Die Stehbleche im unteren Teile der Stütze

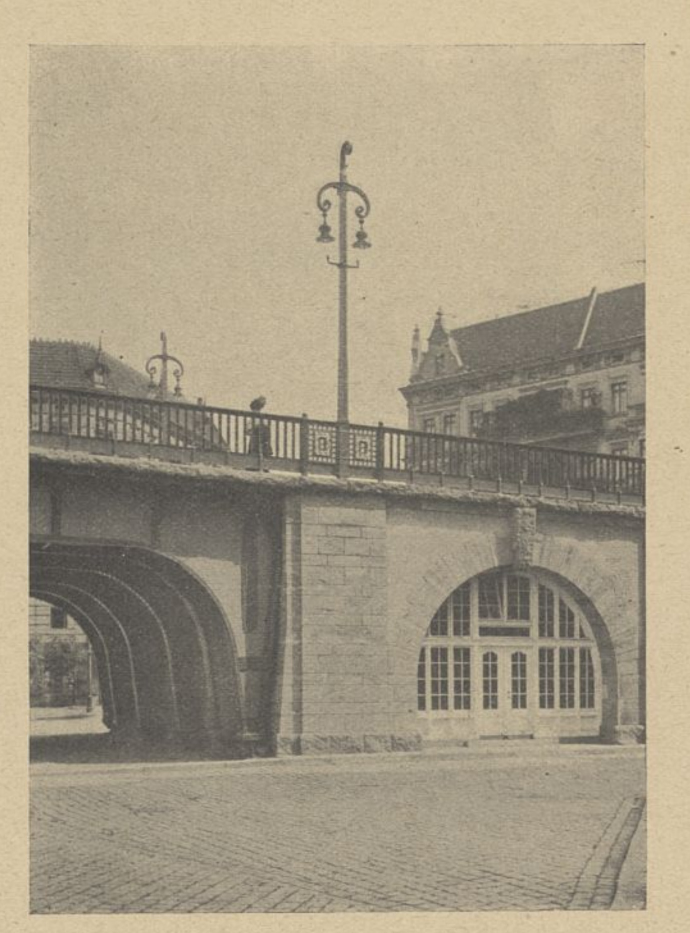
sind von dreifacher Stärke, um eine zu enge Nietteilung und zu große Schubspannungen zu vermeiden. Bei den Endstützen I und XII, Abb. 16, bot die Ausbildung der Stöße weniger Schwierigkeiten, da man hier durch die Anordnung bei a bzw. a_1 brauchbare Abmessungen erhielt. An den Stützen XI sind die Auflagerwinkel für die Kappen, welche die Stoßverbindungen wesentlich beeinflussen, nicht vorhanden. Da außerdem bei dieser Stützenreihe, die an der Straße liegt, auf das Aussehen Wert gelegt werden mußte, ist hier eine andere Anordnung gewählt. Bei dem Fehlen der Kappenhintermauerung sind in den Ecken radiale Steifen angebracht, um das Falten der Stehbleche zu verhindern (Taf. 8 Abb. 1a).

Abweichend von der Form der übrigen Rahmen wurden die mittleren Teile der Träger 11 so ausgebildet, daß die Stehblechoberkante des Trägers A_{11} im siebenten, diejenige des Trägers F_{11} im sechsten Teilpunkte von der Stütze XII an gerechnet des besseren Aussehens wegen eine Überhöhung von 100 mm, die Stehblechunterkanten eine solche von 50 mm erhielten, so daß die Stehblechhöhen nach den betreffenden Punkten hin von 1400 mm auf 1450 mm anwachsen. Bei den vier inneren Fahrbahnträgern beträgt die Stehblechhöhe gleichmäßig 1100 mm; die Überhöhungen sind hier oben und unten gleich.

γ) Verbände. Ein besonderer Windverband ist nicht vorhanden. In den Öffnungen 10 und 11 treten die Buckelplatten an seine Stelle, sonst die unter den Bürgersteigen liegenden, 80 mm starken Rauchschutzdecken. Nur in den Endfeldern dieser an den Gelenken unterbrochenen Tafeln sind besondere Streben aus ⊥ 160 · 80 vorhanden, die bündig mit der Stehblechunterkante der Bürgersteigträger liegen. Sie sind nach der Mitte der Gelenkrahmen zusammengeführt und an die dort liegenden Querträger mit Knotenblechen angeschlossen, welche in den Gelenkfugen zu Windlagern führen, deren eines verschieblich ist.

Die von diesen Lagern ausgehenden Streben der Kragarme geben ihre Spannungen an die Stützenrahmen ab. Am nördlichen Brückenende sind sie nach den Mitten dieser Rahmen geführt. Form und Ausbildung der letzteren gehen aus Taf. 9 Abb. 4 hervor. Unter den Bürgersteigen und zwischen den mittleren Fahrbahnträgern angeordnet, haben sie je nach dem Pfeilerwinkel verschiedene Stützweiten und je nach der Stützenlänge verschiedene Höhen. Sie sind in den Öffnungen mit massiver Fahrbahn anders, als bei den Stützen XI und XII.

Wegen der besonderen, durch die Hilfsgurte verursachten Ausbildung der Stützen II bis XI war es nicht möglich, die Anschlußwinkel der Stützenrahmen bis an den Obergurt heranzuführen. Es wurden daher in die Zwickel zwischen Obergurt und Hilfsgurt kurze Streben eingefügt, die in der Brückenachse sich auf die Rahmen stützen und in den Feldern seitlich davon gitterförmige Querverbindungen fassen, deren Untergurte wagerechten Verspannungen angehören, die den Zweck haben, die gekrümmten Innengurte der Stützen auszusteifen. Auf diese Weise entstanden zwei rechtwinklig zueinander stehende Fachwerke, die einen Gurt miteinander gemeinsam haben und einen Dreikantträger bilden, der mit seiner lotrechten Wand die Obergurte, mit der wagerechten die Stützeninnengurte in ihrer Lage sichert. An den Stützen XI und XII, bei denen auf das Aussehen Wert zu legen war, wurde der senkrechte Verband vollwandig ausgeführt und der wagerechte Teil aus gebogenem ⊔-Eisen gebildet.


Abb. 87. Putlitzbrücke, Rampenkopf von Westen gesehen.

Zur Aussteifung der Trägerenden sind neben den Gelenken paarweis schräge Rahmen im Abstande von 700 mm voneinander angeordnet. Die Portalbalken sind außerdem in den mit Kappen überdeckten Öffnungen durch doppelwandige Rahmen verbunden, die in Ebenen winkelrecht zur Brückenachse liegen. Durch sie werden die Kappen der Länge nach in drei bzw. vier Teile geteilt, um die Durchbiegungen und die Wärmearbeit der Kappen und der Träger voneinander unabhängig zu machen und die Bildung von Rissen zu vermeiden. Die der Kappenleibung angepaßten unteren Saumwinkel dieser Querverbände dienten bei dem Einwölben als Binderlehren. Die Oberkanten der Rahmen liegen 200 mm unter dem Pflaster, gleichlaufend zum Quergefälle. Das abdeckende Blech ist zur Ermöglichung von Bewegungen nur mit dem einen der Rahmen vernietet worden. Auch in der Mitte der Schwebeträger sind die Kappen durchbrochen und die so entstandenen künstlichen Fugen durch ähnliche Rahmen gesichert.

δ) Gelenke. Die Schwebeträger ruhen, wie bei der Swinemünder Brücke, auf Stelzen, welche über dem einen Lager durch Vernietung wie feste Gelenke im Obergurt wirken und über dem anderen den geringfügigen Längenänderungen einen Ausgleich bieten, ohne eine Unterbrechung des Pflasters zu erfordern. Gegenseitige Verschiebungen werden durch Nasen mit zahnartigem Eingriff verhindert. Die Fahrbahntafel besteht über den festen Gelenken aus beiderseits vernieteten, 3,90 m langen Buckelblechen, über den beweglichen Gelenken aus gußstählernen Rippenplatten, die nur mit einem der Abschlußrahmen fest verschraubt sind. Zum Schutze gegen Rauchgase wurden die Gelenkrahmen in den Öffnungen 2

bis 8 unten durch verzinkte, der Kappenleibung angepaßte Wellbleche, deren Schraubenverbindungen eine Revision ermöglichen, geschlossen. Bei der Nachgiebigkeit dieser Bleche ist eine Beeinträchtigung der Gelenkwirkung durch sie nicht zu befürchten. Unter den Bürgersteigen wurde zu dem Zwecke eine Eisenbetonplatte auf die Untergurte der Querträger gelegt. Um auch einen seitlichen Abschluß herzustellen, wurden die Fugen in den Stehblechen der Träger A und F durch besondere Kappen aus schwachem Blech von innen gedeckt.

Die 72 Trägerstützen erhielten Fußgelenke mit Kugelzapfen, deren Lagerkörper winkelrecht zu den schräggerichteten Kämpferdrücken zu stellen waren, bzw. da diese, entsprechend der Belastung der einzelnen Träger, nach Größe und Richtung wechseln, möglichst winkelrecht zur Halbierungslinie der Grenzlagen. Da jedoch auch innerhalb einer Öffnung die Träger in bezug auf Spannweite und Belastung nicht miteinander übereinstimmten, so hätten die sechs Lagerplatten jedes Pfeilers verschiedene Neigungen erhalten müssen. Um dies zu vermeiden, wurde für jeden Pfeiler aus den zwölf Grenzlagen das Mittel bestimmt, zu der die sechs Lagerkörper winkelrecht gestellt wurden. Die Lager der Stützenreihen I und XII, an den Enden der Brücke, mußten die größte Neigung erhalten, weil bei ihnen die senkrechten Anteile der Auflagerkräfte mangels der Kragarme geringer waren als bei den Mittelstützen. Die Stützenreihen V und VI haben sehr wenig geneigte Lagerflächen wegen der bei der verhältnismäßig großen Stützenhöhe geringfügigen Schübe. Außer bei diesen beiden Gruppen konnten bei den übrigen 48 Lagern die oberen Schalen nach einheitlicher Form ausgebildet werden. Die richtige Neigung wurde durch keilförmige Ausgleichstücke hergestellt. Das Maß vom Mittelpunkt der kugelförmigen Berührungsflächen bis zur Stützenunterkante betrug überall 190 mm. Die Halbmesser der Schalen sind um 2 mm größer, als die der Kugelzapfen von 100 bzw. 150 mm. Die Durchmesser der kreisförmigen, mit Kreuzrippen versehenen Grundfläche der 300 mm hohen Lagerböcke wechseln zwischen 500 u. 850 mm (Taf. 10 Abb. 4 bis 7).

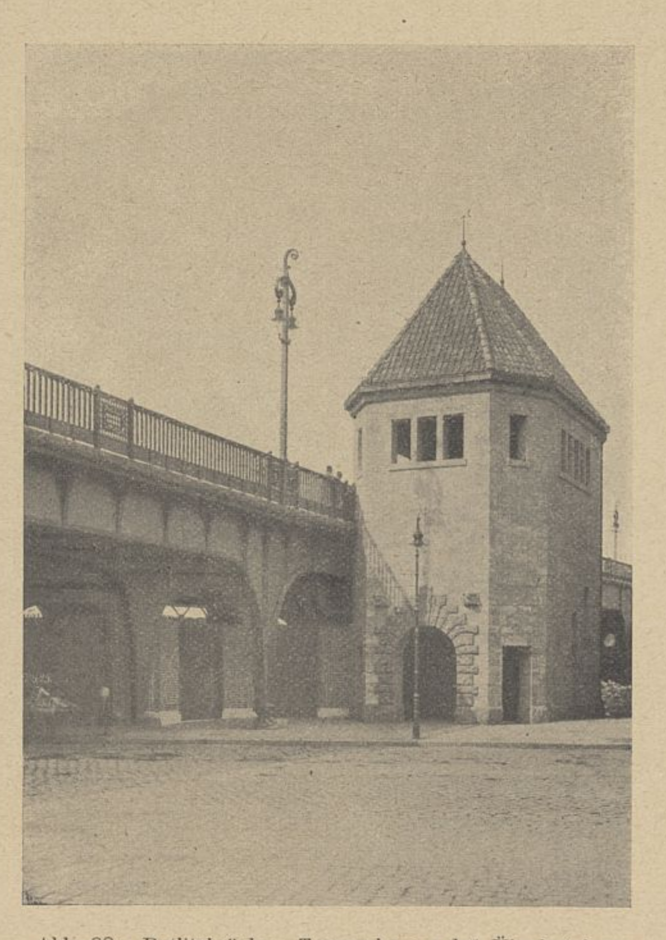


Abb. 88. Putlitzbrücke. Treppenhaus nebst Überbrückung der Quitzowstraße.

ε) Stellvorrichtung.

Um eine Gewähr dafür zu haben, daß der rechnungsmäßige Seitenschub, welcher der Querschnittsbemessung zugrunde lag, auch tatsächlich vorhanden war, und um Veränderungen der Stützweiten unschädlich zu machen, wurden die Lager mit Nachstellkeilen versehen und die Schübe mittels der auf Taf. 10 Abb. 3 dargestellten, von dem jetzigen Magistratsbaurat Sievers entworfenen Vorrichtung eingewogen. Sie bestand aus einem dreiarmigen Hebel, der an den Rippen des Lagerstuhles seinen Drehpunkt fand, und 0,45 m lotrecht darüber, an einer zu diesem Zwecke an dem Trägerfuße angebrachten Nase, einen wagerechten Druck auszuüben vermochte. Der 1 m lange, vordere Arm wurde mit Eisenplatten beschwert, deren Zahl sich nach der Größe des herzustellenden Schubes richtete, während die genaue Regelung durch eine an den 2 m langen hinteren Arm wirkende, mit Druckmesser ausgestattete Wasserpresse erfolgte, für deren nach oben wirkenden Stempel eine Schwellenunterlage genügte. Die Belastung des vorderen Armes hatte den doppelten Zweck, das Abgleiten von der Grundplatte zu verhindern und die Einwirkung der wagerechten Kraft, welche anderenfalls ein Kanten des Auflagersteines befürchten ließ, durch die nach unten gerichtete Auflagerkraft der Belastungsscheiben unschädlich zu machen. Die Größe dieser Belastung wurde nach den jeweilig auszuübenden Schüben so bemessen, daß die Gesamtkraft innerhalb des Kerns der Grundfläche verlief. Zur Bestimmung des Eintrittes einer Verschiebung wurde zwischen dem Stützenfuß und der Lagerplatte eine Zeigervorrichtung eingeschaltet, welche jede Bewegung in 25facher Vergrößerung erkennen ließ. Wurde bei irgendeiner Ruhelage der Druck der Presse gesteigert, bis eine Vorwärtsbewegung eintrat, und alsdann verringert, bis sich der Hebel zurückbewegte, so ließ sich aus dem Unterschiede der Ablesungen der Reibungswiderstand ermitteln, so daß diese Größe berücksichtigt und der Schub genau hergestellt werden konnte.

d) Ausführung. — Die Ausführungsarbeiten für die eigentliche Brücke, welchen der Umbau des zur Eisenbahnstation führenden Laufsteges, die Beseitigung einer den Berliner Elektrizitätswerken gehörigen Kabelbrücke und die Schüttung der Nordrampe vorangingen, begannen Ende September 1909, und zwar nahezu gleichzeitig von beiden Seiten aus, wobei im Norden das dort käuflich erworbene Grundstück, im Süden von der Eisenbahnverwaltung gemietete Lagerplätze für Zwecke des Baues benutzt wurden.

α) Gründung.

Aus der tiefen Gründung der Pfeiler — Unternehmer G. Hallert — und aus deren Lage zwischen vielbefahrenen Eisenbahngleisen erwuchsen der Ausführung Schwierigkeiten. Ein günstiger Umstand war es, daß die bis in das Grundwasser reichenden Pfeiler VII bis XII sich außerhalb der Gleisanlagen befanden. Der Aushub der unteren Bodenschichten und der Einbau des Betons erfolgte unter Wasserhaltung aus Rohrbrunnen, die bei dem Pfeiler XI an der Quitzowstraße eingebaut waren. Die Kiesschicht des Untergrundes erwies sich als so wasserhaltig, daß die vor-

handenen Leitungen zur Abführung nicht ausreichten und ein besonderes Gerinne, über die Gleise hinweg, zum Spandauer Kanal gebaut werden mußte. In der Abb. 77 wird die Baustelle von Norden nach Süden gesehen, vorgeführt. Im Vordergrunde über der Baugrube des Pfeilers VII ein elektrisch angetriebener Doppelkran; darauf folgend die Baugrube des Pfeilers VIII, welche in ein vorhandenes Kontorgebäude einschneidet, das seiner Bestimmung erhalten bleiben mußte; in der Mitte eine Betonmischmaschine; links, neben dem Bauzaun, welcher den Zugang zu der Eisenbahnstation begrenzt, das Druckrohr, welches das geförderte Grundwasser der hochliegenden Rinne zuführt; im Hintergrunde die Putlitzstraße.

Bei dem Pfeiler VII war es erforderlich, zur Erreichung des tragfähigen Bodens, welcher hier tiefer lag, als die Bohrungen hatten vermuten lassen, Grundpfähle zu Hilfe zu nehmen, da die vier teils elektrisch, teils von einer Dampfmaschine angetriebenen, an Rohre von 260 bzw. 310 mm Durchmesser angeschlossenen Kreiselpumpen mit 150 l/Sek. an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt waren (Taf. 8 Abb. 1). Die Aussteifung der Baugruben bot hier nichts Außergewöhnliches. Zwischen den Gleisen waren zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes Spundwände nötig und zur Herbeischaffung der Baustoffe ein besonderer Fördersteg. Das Bild 78, von dem Dache des Hauses an der westlichen Ecke der Putlitz- und Quitzowstraße aus nach Norden auf die fertiggestellten Fundamente gesehen, zeigt rechts den seitlich verschobenen Zugang zur Bahnstation, links die vorhandenen privaten Lagerplätze, im Hintergrunde die Nordrampe mit dem Fördersteg.

β) Aufbau des Eisens.

Mit dem Aufbau des von G. E. Dellschau gelieferten Eisenwerkes konnte erst Ende 1910 vorgegangen werden. Er begann mit der Überbrückung der Quitzowstraße. Der Zusammenbau der Träger erfolgte von einer in Höhe der Brückenunterkante auf hölzernen Jochen ruhenden Rüstung aus, deren Laufkranen die Werkstücke von Straßenfuhrwerken zugeführt wurden. Nach dem Vernieten der Stöße mittels Druckluft wurden die Trägerstützen auf der südlichen Seite mit den bereits vergossenen Lagerkörpern des Pfeilers XII fest verbunden und alsdann von dem Pfeiler XI aus in Spannung versetzt. Zu dem Zweck wurde die oben beschriebene Hebelvorrichtung der Reihe nach an jeden der Trägerfüße XI angesetzt, der dem jeweiligen Belastungs- und Erwärmungszustande entsprechende Schub erzeugt, und nach dem diese Kraft eine Zeitlang gewirkt hatte, durch Einziehen des Paßstückes (vgl. Tafel 10 Abb. 7) die Verbindung zwischen Stütze und Auflager hergestellt. Erst nach dieser Anspannung wurde zur Vernietung der Zwischenglieder geschritten.

Für die Überbauten der Öffnungen 10 bis 7 konnte ein anderer Bauvorgang gewählt werden. Da nämlich hier das Gelände unter der Brücke zur Verfügung stand, wurden die Rahmenträger 9 und 7 auf niedrigen Böcken in wagerechter Lage zusammengepaßt und vernietet, um dann durch Pfostenkrane gekantet und auf ihre Lager gestellt zu werden (Abb. 81, 82). Abb. 79 zeigt die soeben aufgerichteten Träger A bis D der Öffnung 9 mit der Stellvorrichtung an der Stütze IX_D in Tätigkeit. Links sieht man die Druckzeigerpresse, rechts den belasteten, kurzen Hebelarm und in der Mitte die Vorrichtung zur Beobachtung der Verschiebung.

Dem Aufstellen der Hauptträger folgte der Einbau der Stützen- und Kappenrahmen und der sonstigen Verbände. Die Schwebeträger der Öffnungen 10 und 8 wurden in ganzer Länge angeliefert und im Laufe des Monates Juli nach einer Arbeitseinstellung von fünf und einer halben Woche mit Hilfe der Pfostenkrane auf ihre Lager gesetzt. Abb. 80 veranschaulicht das Einhängen des Schwebeträgers B der Öffnung 8.

Bei den Öffnungen 1 bis 6 mußte wieder von einer hochgelegenen Rüstung aus gearbeitet werden. Die Anfuhr erfolgte von Norden her über die bereits gepflasterte Rampe.

γ) Sonstiges.

Ende August 1911 begann die Firma Müller, Marx u. Ko. die Eisenbetonarbeiten mit den wagerechten Verspannungen zwischen den Untergurten der Bürgersteigträger, denen die Herstellung der Fahrbahnkappen auf hängenden Schalungen folgte. Die Eiseneinlagen sind den Zeichnungen zu entnehmen. Die Hinterfüllung aus Bimsbeton wurde mit Asphaltfilz auf einer 30 mm starken Schicht aus fettem Zementmörtel abgedeckt und an den Tiefpunkten durch Rohre entwässert. Die Bettung des 15/16 cm starken Granitpflasters erhielt über den Scheiteln der Kappen, sowie neben und hinter den Bordschwellen eine Bewehrung. Die Untergurte der Träger, wie die Anker, wurden durch Umhüllung mit Zementmörtel auf Streckmetall der Einwirkung der Lokomotivgase entzogen.

Am 21. Juni 1912 wurde durch das Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde mit einer leider nur 17 t schweren Dampfwalze eine Probebelastung vorgenommen. Die Beobachtungen erstreckten sich auf die Durchbiegungen des Trägers D_7, einschl. seiner Kragarme und der nebenliegenden Seitenkappe, auf die Verschiebungen der Stützfüße in wagerechter und senkrechter Richtung und auf die Spannungen in den Gurtungen der Stützen und in dem Zuganker der Kappen. Der Vergleich zwischen den Ergebnissen der Messungen und den für das Eisenwerk ohne Berücksichtigung der Betonumhüllung errechneten Formänderungen zeigte, daß die tatsächlichen Beanspruchungen weit hinter denen der Rechnung zurückblieben, woraus auf eine wirksame Lastverteilung geschlossen werden konnte und sich die Berechtigung ableiten ließ, das Ganze als einen Verbundkörper anzusprechen, was durch den einwandfreien Zustand des Bauwerkes nach nunmehr zehnjähriger Benutzung bestätigt wird.

Am 29. Juni 1912 wurde die gesamte Anlage dem Verkehr übergeben.

(Schluß folgt.)

Vom alten deutschen Städtebau.

Von Oberbaurat a. D. Schwarz in Hanau.

I. Allgemeine Grundsätze.

Bis in die neueste Zeit hat die Ansicht vorgeherrscht, daß zur Zeit der Renaissance, frühestens bei den Städtegründungen im Mittelalter die ersten Stadtpläne aufgestellt, und somit die alten deutschen Städte planlos und willkürlich erbaut seien. Es ist dann aber unbegreiflich, wie bei einem wilden Bauen so überaus geschickte Anlagen der alten Städte entstehen konnten. Wohl mag bezweifelt werden, ob vorweg ein Planriß bis ins Einzelne durchgearbeitet und für die Zukunft als bindend öffentlich anerkannt worden ist. Dessen bedurfte es aber nicht, da die alten Meister allein befähigt und befugt zum Bauen waren. Anscheinend haben sie zunächst die Hauptstraße angelegt und der Benutzung übergeben, und erst, nachdem die Bedürfnisse des Verkehrs erprobt waren, ist das freigebliebene Gelände in sparsamster Ausnützung bebaut worden. Auch auf diese Weise wäre planmäßig vorgegangen.

Beim Ausbau der Straßen ist gleichfalls nicht willkürlich verfahren, denn wenn man die Straßenzüge der alten Städte eingehend erforscht, findet man, daß dieselben Einzelheiten wiederkehren, daß also Regeln vorhanden sind. Diese Regeln sollen später eingehend besprochen werden, zunächst seien die Grundsätze, die aus den Regeln ersichtlich sind, betrachtet.



Abb. 1. Quedlinburg. Zweistraßige Anlage, daher keine rechts zurückspringende Ecke im linken Teil des Bildes. Einmündung der Querstraße von links in die vor dem Beschauer liegende „Schmale Straße“ kaum erkennbar. Abschrägung der Ecke wohl nicht alt. Rechts Einmündung einer Nebenstraße mit zurückspringender Ecke. Neuer Straßendurchbruch im Hintergrunde.

Unsere Vorfahren haben ihre Städte offenbar nach zwei Grundsätzen durchgebildet. Sie waren sich wohl bewußt, daß die Straßen dem Verkehr zu dienen haben, und waren bestrebt, schöne Städtebilder zu schaffen. Den Verkehr haben sie im weitesten Umfange berücksichtigt. Das wird überraschen, da gerade heute über die Unzulänglichkeit der alten Verkehrsstraßen geklagt wird. Selbstverständlich konnte nur der damalige Verkehr berücksichtigt werden, der sich erheblich von dem heutigen unterscheidet. Um die alten Stadtanlagen verstehen zu können, müssen wir uns zunächst die Abwicklung des früheren Verkehrs vergegenwärtigen.

Bei der geringen Ausdehnung der Städte konnten die Wege innerhalb der Stadt zu Fuß zurückgelegt werden. Selbst die Leichen wurden zur Kirche und zum Kirchhof getragen. Ein Wagen, den man in der Stadt antraf, kam entweder von außerhalb oder verließ die Stadt. Zum Teil durchfuhren die Wagen auch nur die Stadt und nahmen die Gelegenheit wahr, um Rast zu machen. Hierbei wurden die Wagen selten und zwar in späterer Zeit in Höfen abgestellt (Frankfurt a. M.), in der Regel blieben sie auf der Straße stehen. Damit sie dort den Verkehr nicht störten, mußte die Straße an dieser Stelle breiter angelegt werden, was besonders bei Stadterweiterungen berücksichtigt wurde. Noch heute ist der Zweck der breiten Straßen zu erkennen, denn an diesen Stellen, besonders auf der rechten Seite vom nächsten Tore aus gesehen, liegen häufig Ausspannungen, Gasthöfe und Lager von Großhändlern und die Häuser haben breite Torwege, die auf einen Fuhrverkehr schließen lassen. Sollten Wagen von der Hauptstraße abbiegen, so mußte die Abzweigung der Seitenstraße derartig angelegt werden, daß die Einfahrt der Wagen wenigstens in der Regel ohne Zurückhaken[1]) möglich war. Heute bereitet die Einfahrt in eine Seitenstraße keine Schwierigkeiten, weil unsere Straßenfuhrwerke so gebaut sind, daß die Vorderräder unter den Wagenkasten treten, die kurzen Wagen also auf der Stelle umkehren können. Die alten Wagen hatten dagegen ähnlich wie die norddeutschen Erntewagen einen großen Achsstand und die Vorderräder stießen schon bei geringem Ausschlag der Deichsel gegen den Wagenkasten, so daß die Wagen nur in einem großen Bogen ihre Richtung ändern konnten. Hierauf mußte bei Anlage der Straßenabzweigung Rücksicht genommen werden.

Vom künstlerischen Standpunkt betrachtet stehen frühmittelalterliche Stadtpläne im Gegensatz zu denen der Renaissancezeit. Diese hat offenbar von den Römern die schnurgeraden Straßen übernommen. Nicht nur die Hauptstraßen, sondern auch die Nebenstraßen sind in Renaissance-Städten unter gegenseitiger Überkreuzung möglichst lang geradeaus geführt.

Unsere Vorfahren haben die geraden Straßen vermieden. Auf kurze, gerade oder schwachgekrümmte Strecken ließen sie Krümmungen oder Knicke folgen und zwar so, daß die Hauptrichtung der Straße beibehalten wurde. Jeder gerade Teil der Straße erscheint mit den anschließenden Krümmungen als ein abgeschlossenes Ganzes. Diese abgeschlossenen Straßenbilder wechseln bei einer Fortbewegung durch eine solche Straße ständig und bieten selbst bei einfachen unscheinbaren Gebäuden reizvolle Blicke.

Um ein unverfälschtes Bild des deutschen Städtebaues zu erhalten, muß man in kleine Städte gehen, wo weder die Abänderung der Straßenzüge noch die häufige Erneuerung

---

1) Im Westen sagt man „Zurückhaken“, wenn der Wagen nach rückwärts eine Spitzkehre macht.

der Häuser notwendig geworden ist. Aber auch da sind die Anlagen vom 11. Jahrhundert ab vom römischen Einflusse nicht immer frei, so daß nur die ältesten Teile einen untrüglichen Beweis der ursprünglich deutschen Bauweise bieten. Selbstverständlich sind aber auch in größeren alten Städten noch viele alte Anlagen unberührt vorhanden.



Abb. 2. Quedlinburg. Altstadt.

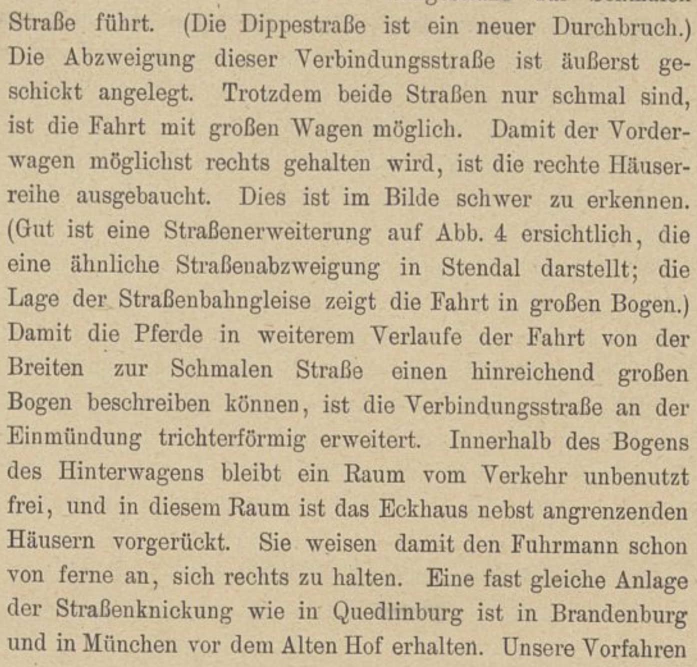
II. Die Hauptstraße im Stadtplan.

Die deutschen Städte im frühen Mittelalter sind aus Ansiedlungen an günstigen Punkten entstanden. Teils sind sie als Burgen erbaut, teils an Landstraßen aus Verkehrsgründen, in der Hauptsache da, wo Vorspann erforderlich wurde, Furten zu durchschreiten waren, also auf einen günstigen Wasserstand zu warten war, oder wo aus anderen Gründen ein Anhalten der Fuhrwerke zweckmäßig erschien. Ob erstere Städte eine Hauptstraße durchweg aufgewiesen haben, erscheint zweifelhaft. Bei den Städten dagegen, die zu beiden Seiten der Landstraße anwuchsen, wurde naturgemäß ein Teil der Landstraße zur Hauptstraße und somit zum Rückgrat der Stadt.[2])



Abb. 3. Quedlinburg. Zweistraßige Anlage Ende der Breiten Straße. Häuserreihe rechts ausgebaucht, linke Häuser springen in den toten Raum innerhalb der Wagenbahn vor. Links im Vordergrunde neuer Straßendurchbruch.

Zweistraßige Anlage. Anfänglich besaßen die deutschen Städte nur eine Hauptstraße. Reichte diese für den Verkehr nicht mehr aus, so ist oft bei einer der ersten Stadterweiterungen eine zweite daneben gelegt, dabei wurde die Anlage dann häufig so getroffen, daß jede der beiden Hauptstraßen nur in einer Richtung befahren wurde. Fuhr man z. B. in Oldenburg von Westen zum Tore hinein, so gabelte sich die Straße an einem kleinen, nahe dem Tore gelegenen dreieckigen Platze. Es konnte einem Fuhrmann gar nicht zweifelhaft sein, daß er die breite Straße rechts für die Weiterfahrt benutzen mußte, und nicht die enge Straße auf der linken Seite. Die breite Straße verschmälert sich allmählich, je weiter das Fuhrwerk vordringt, und mündet schmal und gekrümmt auf den Marktplatz, der nahe dem östlichen Tore lag. Wer vom Markt zum westlichen Tore fahren wollte, wird nicht diese enge Straße, die am Markt anscheinend früher noch schmäler und krummer war, aufgesucht haben, sondern die breite Straße, die rechts daneben liegend zur Benutzung einladet. Auch diese Straße wird im weiteren Verlaufe enger und enger und mündet als schmale Straße auf den erwähnten dreieckigen Platz. Somit wurde eine zweistraßige Benutzung mit Rechtsfahrt erzwungen. Zweistraßige Anlagen habe ich noch in anderen Städten, u. a. in Hannover, Quedlinburg, Kahla, Schleusingen, Fulda, Gelnhausen, Koburg, Offenburg, Schwäbisch-Gemünd, Ellwangen, Augsburg, Kempten, Landsberg a. Lech, Kaufbeuren, Glatz, Habelschwerdt, Basel gefunden, nur mündet meist die vom Markt ausgehende Sraße nicht spitz in die vom Tor kommende Straße ein, sondern ist nach links umgeknickt, und erreicht in senkrechter Richtung die andere Hauptstraße. In Quedlinburg (Abb. 1 u. 2) fährt man von Osten her in die „Schmale Straße" ein. Diese ist am Tor breit, wird dann aber sehr schmal und mündet einspurig und stark gekrümmt in die Marktstraße ein, die mit dem Markt, der früher nahe dem westlichen Tore lag, in Verbindung steht. In entgegengesetzter Richtung wird ein Fuhrwerk die „Breite Straße" benutzen, die am Markt beginnt, allerdings etwas versteckt liegt. Sollte es zunächst in die Marktstraße einfahren, so wird es nicht seinen Weg weiter durch die Schmale Straße nehmen, sondern über den Kornmarkt in die Breite Straße fahren. Diese Einfahrt ist durch die Versetzung der Breiten Straße erleichtert. Die Breite Straße scheint von fern gesehen eine Sackgasse zu sein (Abb. 2 u. 3), sie hat aber am Ende nach links eine Fortsetzung, da eine Verbindungsstraße zur Schmalen Straße führt. (Die Dippestraße ist ein neuer Durchbruch.)



Die Abzweigung dieser Verbindungsstraße ist äußerst geschickt angelegt. Trotzdem beide Straßen nur schmal sind, ist die Fahrt mit großen Wagen möglich. Damit der Vorderwagen möglichst rechts gehalten wird, ist die rechte Häuserreihe ausgebaucht. Dies ist im Bilde schwer zu erkennen. (Gut ist eine Straßenerweiterung auf Abb. 4 ersichtlich, die eine ähnliche Straßenabzweigung in Stendal darstellt; die Lage der Straßenbahngleise zeigt die Fahrt in großen Bogen.) Damit die Pferde in weiterem Verlaufe der Fahrt von der Breiten zur Schmalen Straße einen hinreichend großen Bogen beschreiben können, ist die Verbindungsstraße an der Einmündung trichterförmig erweitert. Innerhalb des Bogens des Hinterwagens bleibt ein Raum vom Verkehr unbenutzt frei, und in diesem Raum ist das Eckhaus nebst angrenzenden Häusern vorgerückt. Sie weisen damit den Fuhrmann schon von ferne an, sich rechts zu halten. Eine fast gleiche Anlage der Straßenknickung wie in Quedlinburg ist in Brandenburg und in München vor dem Alten Hof erhalten. Unsere Vorfahren

2) Wegen der allgemeinen Durchbildung des Stadtplanes siehe Meier, Braunschweig, Der Grundriß der deutschen Stadt im Mittelalter usw. Korrespondenzblatt der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine, 1909.



Abb. 4. Stendal. Zweistraßige Anlage. Linke Häuserreihe ausgebaucht. Die Gleisanlage zeigt die Zweckmäßigkeit. Blick gegen die Fahrrichtung.

können zu derartigen Anlagen, die einerseits dem Verkehr in vollem Maße Rechnung tragen, und bei denen anderseits alle nicht vom Verkehr in Anspruch genommenen Flächen bebaut sind, nur durch praktische Erprobung gelangt sein. Denn selbst heute ist es noch nicht möglich, die Fahrt des Hinterwagens bildlich darzustellen. Es ist zum Teil auch anders verfahren. In Dinkelsbühl und zwar in dem jüngeren Teil ist eine, wenn auch mangelhaft durchgebildete zweistraßige Anlage vorhanden, und auch hier müssen die Wagen im rechten Winkel ihre Richtung wechseln. An dieser Stelle sind beide Straßen stark trichterförmig erweitert. Hier ist also nicht der Raum so gut ausgenützt, und es ist daher anzunehmen, daß diese Anlage ohne praktische Erprobung zustande gekommen ist.

Eine verwickeltere zweistraßige Anlage ist in Fulda durchgeführt. Von Frankfurt a. M. kommend trifft man hinter dem Tore auf eine breite Straße, die Karlstraße (Abb. 5), die zum Buttermarkt führt. Auf die links mit stark trichterförmiger Erweiterung einmündende Straße wird man bei dieser Fahrt kaum achten. Auf dem Buttermarkte muß man nach links umbiegen und gelangt entweder durch die anfangs breite, dann aber sehr schmale und gekrümmte Marktstraße an der Pfarrkirche vorbei in die Friedrichstraße, eine breite Straße, die zum Tore nach Leipzig führt; oder man benutzt vom Buttermarkte aus die in gleicher Richtung wie die Marktstraße verlaufende Steinstraße, die dann den Weg um die Pfarrkirche herum weist. Ein entgegengesetzt fahrender Wagen wird nach Durchfahrt durch das Stadttor in die Friedrichstraße (das Kloster und der Dom lagen offenbar im frühen Mittelalter vor der Stadt) durch deren Rechtskrümmung (Abb. 6) darauf hingewiesen, daß er sich rechts zu halten hat. Bei der Weiterfahrt öffnet sich dann auf der rechten Seite eine Straße (Abb. 7), die später schmaler werdend und sich krümmend in die Karlstraße mit trichterförmiger Erweiterung einmündet. Keinem Fuhrwerke wird es einfallen, von der Friedrichstraße etwa in die Marktstraße einzubiegen, da diese Fahrt mehrfach gekrümmt ist. Die Einfahrt liegt verborgen, und ist durch einen großen Laufbrunnen, an dessen Stelle vor kurzem ein Obelisk errichtet ist, behindert. Damit die Fahrt um die Pfarrkirche nicht vorteilhaft erscheinen könnte, etwa wenn ein Lastwagen in entgegengesetzter Richtung in die Friedrichstraße einbiegt, ist sie durch ein weit in den Kirchplatz vorspringendes Gebäude möglichst verdeckt und verengt. Dieses Haus ist also nicht, wie man zunächst vermuten möchte, unberechtigt und willkürlich in den Platz um die Kirche vorgeschoben, sondern offenbar mit voller Absicht, um die zweistraßige Benutzung der Straßen zu erzwingen.



Abb. 5. Fulda. Stadtplan.

In Augsburg findet die sehr breite Hauptstraße, die Maximilianstraße, durch die links abschwenkende Straße „Am Michelsberg“ Verbindung mit der zum Roten Tore führenden Spitalstraße. Wagen, die von diesem Tore kommen, werden nicht die ziemlich steil ansteigende Straße „Am Michelsberg“ benutzen, sondern die geradeaus und mäßig ansteigende Bäcken-



Abb. 6. Fulda. Zweistraßige Anlage. Friedrichstraße vom früheren Tor aus gesehen. Rechts noch ein Gasthof erhalten. Die linke Häuserreihe weist den Weg nach rechts und verdeckt die Einmündung der Straßen für die Fahrt zum Tor.

gasse, deren Fortsetzung sich allmählich an die Maximilianstraße heranzieht und mit ihr durch schmale Straßen verbunden ist. Denselben Weg nehmen heute die Straßenbahn und, wie mir versichert wurde, auch die Fußgänger. Noch heute steht man also unter dem Zwange, die Straßen so zu benutzen, wie es der Erbauer gewollt hat. Was heute durch Polizeiverbote und Polizeistrafen erzwungen werden muß, wurde früher durch zweckmäßige Straßenanlagen erreicht. Die Beispiele von zweistraßigen Anlagen lassen sich bei Besuch alter Städte noch vermehren. Eine örtliche Prüfung ist aber notwendig, da man sich aus den Plänen kein zuverlässiges Urteil bilden kann. Zum Teil scheinen auch Abänderungen wie in Eisenach, Rudolstadt, Wittenberg und Halle a. S. vorgekommen zu sein. Bei anderen Städten, z. B. Donauwörth und Rosenheim, ist offenbar eine zweistraßige Anlage geschaffen, die zweite Straße hat sich aber nicht zur Hauptstraße aufschwingen können. Zum Teil, wie in Hildesheim, Braunschweig, Stendal, Weida, Nabburg, Wasserburg a. Inn, ist die eine Einmündung nicht so angelegt, daß eine zweistraßige Benutzung erzwungen wurde. In einigen Städten, z. B. Burg, hätte man links fahren müssen, wenn die Zweistraßigkeit gewahrt werden sollte, in anderen (Nürnberg, Apolda, Stadthagen) läßt die Anlage, wenigstens die heutige, die Wahl der zu benutzenden Straße frei. Wenn aber auch die Zweistraßenanlage bei einer Anzahl von Städten nicht unzweifelhaft erwiesen ist, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß viele eine solche aufweisen und daß sie in allen diesen Städten nach demselben Grundsatze durchgeführt ist, so daß man nicht von zufällig entstandenen, sondern planvoll beabsichtigten Städteanlagen sprechen muß.

Abb. 7. Fulda. Zweistraßige Anlage. Friedrichstraße mit Blick (rechts) in die Mittelstraße. Straßen links nicht sichtbar. Für den beseitigten großen Laufbrunnen ist ein kleiner Obelisk aufgestellt. Rechts die Einmündung einer Straße auf der Rückenseite der Straße (Abb. 31).

Straßenkreuz. Sind die Städte dort an einer Landstraße angelegt, wo eine andere abzweigt, so ist meist bei der Stadterweiterung auch die abzweigende Landstraße zu einer Hauptstraße umgebildet worden. Die Hauptstraßen bilden daher ein lateinisches T (Hannover, Minden, Ellwangen, Ochsenfurt, Heidingsfeld usw.). Auch in diesem Falle sind zweistraßige Anlagen (Ellwangen und Heidingsfeld) vorhanden in Hannover nicht nur in der Richtung der durchgehenden Hauptstraße, sondern auch in der der abzweigenden.

Wie ist nun eine Stadt durchgebildet, die an der Kreuzung zweier Landstraßen liegt? Eine glatte Überkreuzung zweier Hauptstraßen, wie sie beim römischen Stadtplan die Regel bildet, ist bei den alten deutschen Städten grundsätzlich vermieden. Die Kreuzung ist vielmehr, wie der Eisenbahner sagt, aufgelöst. Anfänglich lag (mit Ausnahme von Dinkelsbühl) wohl nur die gemeinsame Straßenstrecke innerhalb der Stadt, so daß sich die Hauptstraße vor den Toren gabelte. Vielleicht haben unsere Vorfahren Wert darauf gelegt, nur eine Hauptstraße zu besitzen, sicherlich haben sie aber auch die Verkehrsschwierigkeiten, die ein Straßenkreuz veranlaßt, gekannt, denn in Nebenstraßen, wo nur ein geringer Straßenverkehr zu bewältigen war, haben sie die Kreuzung zugelassen.

Wie groß das Verkehrshindernis eines Straßenkreuzes werden kann, hat sich in großen Städten gezeigt. Daß es durch Auflösung der Kreuzung erheblich zu vermindern ist, ist bereits nachgewiesen (vgl. Camillo Sitte). Bei einem Straßenkreuz der Abb. 8 oben entstehen: 32 Kreuzungen, 12 Trennungen, 12 Vereinigungen und 52 freibleibende Fahrten. Aus der mittleren Abbildung, in der das Kreuz aufgelöst ist, ersieht man, daß sich die Kreuzungen erheblich vermindern. An jeder Abzweigstelle entstehen 6 Kreuzungen, 6 Trennungen, 6 Vereinigungen und 12 freibleibende Fahrten. Aus der Gegenüberstellung beider Ergebnisse ersieht man, daß die Hindernisse durch die Auflösung der Kreuzung vermindert und auf 2 Punkte verteilt werden. Außerdem vermindern sich die nicht unmittelbaren Behinderungen, die nicht zum Ausdruck gekommen sind. Als Nachteil könnte erscheinen, daß die gemeinsame Strecke überlastet wird, aber mit Leichtigkeit kann man bei der deutschen Städtebauweise die Straße auf dieser Strecke verbreitern und vierspurig gestalten. Dann entstehen an jeder Abzweigung 10 Kreuzungen, 8 Trennungen, 10 Vereinigungen, 24 freibleibende Fahrten. Die Überlegenheit der aufgelösten Kreuzung ist auch dann noch vorhanden.

Abb. 8. Straßenkreuze.
Rechts oben Kreuzung der Straße 𝔄 𝔅 mit Straße ℭ 𝔇. mit zwischenliegender Stadt.

Von dem Grundsatze, die Überkreuzung zweier Hauptstraßen zu vermeiden, ist anscheinend in Lahr (Baden) und Memmingen abgewichen, doch ist dies tatsächlich nicht der Fall. Lahr liegt in einem Seitentale des Rheins und zwar steht die Hauptstraße senkrecht zur Landstraße, die sich durch das Tal hinzieht. Ein Teil der letzteren ist in die Stadt einbezogen (Abb. 10). Da ein durchgehender Verkehr auf ihr so gut wie nicht vorhanden war (heute fährt eine Kleinbahn durch), so mußten die Wagen der beiden Richtungen senkrecht zur Stadt abbiegen. Zwischen den beiden Bögen bleibt ein Dreieck unbenutzt und in dieses ist das Rathaus weit vorgeschoben. Es legt sich fast über die halbe Straßenbreite vor den Beschauer und zeigt somit dem Fuhrmann schon von weitem an, daß er hier nicht geradeaus weiterzufahren, sondern nach der Hauptstraße abzubiegen habe. Vom Hang her kommt nun noch eine unbedeutende Straße herab und diese ist, offenbar um das Wenden der Wagen in starkem Gefälle zu vermeiden, gerade auf die Hauptstraße zugeführt. So ist örtlich ein Straßenkreuz entstanden; vom Verkehrsstandpunkte aus betrachtet vereinigen sich dagegen Straßen aus drei Richtungen zu einer. Die Anlage, die auf den ersten Blick ganz willkürlich erscheint, ist durch den Verkehr voll berechtigt.



Abb. 9. Stendal. Versteckte Einfahrt zum Tor, das aber von weitem sichtbar ist. Zweistraßige Anlage, die Straße zur Stadt biegt im Bilde nach links ab, daher zweistraßige Benutzung nicht erzwungen.

In Memmingen ist der älteste Teil der Hauptstraße sehr schmal und stark gekrümmt. Wagen können dort nicht abgestellt werden. Bei der Stadterweiterung ist daher das Gelände der alten Stadtbefestigung benutzt (vielleicht weil die Straße vor dem Tore schon bebaut war), um senkrecht zur Hauptstraße eine breite Straße für die Abstellung von Wagen zu gewinnen. Somit ist gleichfalls örtlich ein Kreuz entstanden. Die neu angelegte Straße führte aber zu keinem Stadttore, sie hatte also keinen eigenen Verkehr und mithin war ein Kreuzen der Wagen ausgeschlossen.

In Ingolstadt findet sich mitten in der Stadt ein Straßenkreuz. Ob dieses bei einer Erweiterung der Stadt wie in Frankfurt a. M. (Kreuzung der Zeil - Allerheiligen - Straße mit der Fahrgasse - Friedberger Gasse) entstanden ist, ist nicht erkennbar. Die Hauptrichtung des Verkehrs ging aber anscheinend früher nicht geradeaus über das Kreuz.

Daß der deutsche Städtebau die Kreuzung von Hauptstraßen anscheinend stets vermieden hat, läßt auf einen großen Landverkehr, aber auch auf eine aufmerksame Beobachtung des Wagenverkehrs durch die alten Baumeister schließen und nötigt uns Bewunderung ihrer Leistungen ab.

Lage der Stadttore. Die Anlage der alten Tore läßt einen Rückschluß auf die Entstehung einiger deutscher Städte zu und deswegen sei sie noch betrachtet. Die Tore lagen meist nicht in der Flucht der Hauptstraße, sondern etwas versteckt zur Seite (Abb. 9), zum Teil sogar senkrecht zur Hauptstraße (Mühldorf). Die Gründe sind nicht klar ersichtlich. Mir will scheinen, als wenn der Hauptgrund der gewesen sein könnte, daß ein schnelles Durchfahren des einspurigen Torweges verhütet werden sollte, damit nicht Fuhrwerke am Tore zusammenstießen und der Torwächter sie zur Untersuchung anhalten konnte.

Die erhaltenen Tore liegen fast durchweg in der Flucht der Stadtmauer. Diese Lage zeigen auch mehrere Abbildungen der Stadt Quedlinburg im dortigen Museum. Nach einem alten Holzschnitt daselbst lagen dagegen die Tore früher etwas zurück und die Stadtmauer war beiderseits zum Tor zurückgebogen. Das ist die Anlage der altdeutschen Burg, denn wie die Ausgrabung der Römerschanze bei Potsdam gezeigt hat, haben die Deutschen den Eingang zur Burg dadurch gegen feindliche Eindringlinge gesichert, daß sie die Burgmauern, die aus Erde zwischen Bohlen- und Flechtwänden hergestellt waren, an dem Eingange im Bogen zurückgezogen haben. Diese Anlage zeigt also die eine alte Abbildung der Stadt Quedlinburg, woraus zu schließen ist, daß Quedlinburg in frühester Zeit nicht nur dem Namen nach, sondern tatsächlich eine Burg war.



Abb. 10. Lahr. Die Kaiser- und die Friedrichstraße sind ein Teil der durch das Schwarzwaldtal führenden Landstraße, in die das Rathaus vorspringt. Gegenüber eine ausgebrochene Ecke, trichterförmige Erweiterung der Hauptstraße. Am Markt links unten versetzte Straße.

In Rothenburg ob der Tauber sind nicht nur die Tore in der letzten Stadtmauer sondern auch mehrere Tore der älteren Umfriedung erhalten.

Am Weißen Turm (Abb. 11) befinden sich auf der Außenseite rechts wie links Mauern, die sich über mehrere Grundstücke hinwegziehen und die man daher als die alte Stadtmauer ansprechen darf, und diese Mauern sind gleichfalls im scharfen Bogen nach dem Tore zurückgezogen. Also auch hier war anfänglich die alte Anlage benutzt. Daß sie bei den später erbauten Toren aufgegeben wurde, ist wohl verständlich, denn nach Erfindung der Schußwaffen hatte sie keine Bedeutung mehr, erschwerte aber den Stadtplan. In Kempten sind an den Stellen, wo die alten Tore zu vermuten sind, noch zwei zurückgebogene Mauern sichtbar. Ebenso liegt in Orlamünde das Tor hinter der Flucht der Stadtmauer, die auf der einen Seite noch den Ansatz eines Bogens zeigt, der ursprünglich wohl an der hinteren Torwand endete, so daß das Tor später in den durch die zurückgezogenen Mauern entstandenen Schlauch gesetzt ist.



Abb. 11. Rothenburg ob der Tauber. Der weiße Turm. Altes Tor der ersten Umfriedigung. Rechts und links vor dem Tor alte Mauern (links zum Nebengebäude, rechts als Einfriedigung ausgenützt), die um einen rechten Winkel zurückgebogen sind.

Aus dem Umstande, daß die Toranlage der alten Burg bei einigen Städten wiederkehrt, muß man schließen, daß diese aus Burgen entstanden sind. Auch die mehrfach vorkommende Straßenbezeichnung „Hinter den Planken“ läßt erkennen, daß ursprünglich die Stadteinfriedigung aus Holz und Erde hergestellt war. Ferner weist auch die Bezeichnung „Bürger“ auf Einwohner einer Burg hin, da sich diese sonst wohl Städter genannt haben würden, um so mehr, als im Mittelalter nur die Ritterburgen als Burgen bezeichnet wurden.

Aus den dargestellten Forschungen wird wohl mit hinreichender Sicherheit die Schlußfolgerung zulässig erscheinen, daß die alten deutschen Städte wohl durchdacht und zweckmäßig durchgebildet sind. Dies wird aus Betrachtung der Einzelheiten im dritten Abschnitt noch deutlicher hervorgehen.

III. Regeln bei Ausbildung der Hauptstraßen und Plätze.

Die Grundsätze der Straßenanlage beeinflußten ihre Einzeldurchbildung, wodurch naturgemäß Regeln entstehen. Ein Teil dieser Regeln hat sich gleichmäßig in ganz Deutschland ausgebildet, ein anderer nur in bestimmten Gegenden. Da die Führung der Hauptstraße stark durch die Einmündung der Seitenstraßen beeinflußt wird, werden die Regeln für die Abzweigung von Straßen aus der Hauptstraße ausführlich zu behandeln sein.

1. Versetzte Nebenstraßen. Die Nebenstraßen enden in der Regel stumpf an der Hauptstraße (Abb. 12). Für den Verkehr ist dies nicht lästig, weil alle Wagen, die sich in der Nebenstraße bewegen, entweder zum Tore gelangen wollen, also in die Hauptstraße einbiegen müssen, oder in entgegengesetzter Richtung vom Tore kommen. Den Fußgängern, deren Weg über die Hauptstraße hinwegführt, ist es nicht besonders unbequem, dabei einen Haken zu schlagen. Vorteilhaft ist, daß man schon von fern die Lage der Hauptstraße durch das sich vor die Nebenstraße legende Gebäude erkennen kann. Dieses Haus hat eine bevorzugte Lage. Nicht nur fällt es von der Nebenstraße gesehen besonders in die Augen, sondern umgekehrt kann man von diesem Hause die Nebenstraße überblicken. Das Haus ist außerdem besser belichtet und belüftet, weil ihm kein anderes gegenübersteht.

Läßt es die Örtlichkeit erwünscht erscheinen, an einer Stelle der Hauptstraße nach beiden Seiten Nebenstraßen abzuzweigen, z. B. nahe der Stadteinfriedigung, so sind diese wenigstens gegeneinander versetzt. Der Anblick, den man dann von der Nebenstraße erhält, ist in der Regel der, daß auf der rechten Seite ein Haus der Hauptstraße vorspringt, während von der linken Seite her eine schräge Häuserreihe den Blick abschließt (Abb. 12). Ein solcher Anblick ist noch reizvoller als der vollständige Abschluß durch ein quer vor der Straße gelegenes Haus.

2. Versetzte Ecken. Der Vorteil, den die soeben beschriebene Straßenversetzung bietet, wird in der Hauptstraße selbst dadurch erreicht, daß bei der Abzweigung einer Seitenstraße die eine Straßenecke gegen die andere vorgerückt wird, beide also gegeneinander versetzt werden (Abb. 13). Das vorspringende Haus erleichtert den Abschluß des Straßenbildes und erhält wiederum aus den angegebenen Gründen eine bevorzugte Lage. Für den Verkehr sind die versetzten Ecken günstig, weil dadurch die Einfahrt in die Seitenstraße erleichtert wird. Vom künstlerischen Standpunkte aus haben sie noch den Vorteil, daß die Schlitzwirkung, die gegenüberstehende Ecken leicht hervorrufen, unmöglich geworden ist, denn ein Schlitz kann nur in einer Ebene entstehen, nicht aber an der Bruchstelle zweier gegeneinander versetzten Ebenen. Von fern erkennt man häufig nicht einmal, ob an diesen versetzten Ecken eine Straße abbiegt oder ob nur das eine Haus gegen das andere vorspringt (Abb. 28 u. 1). Sieht man in die Straße hinein, so ist deutlich erkennbar, daß die eine Ecke weiter vorliegt als

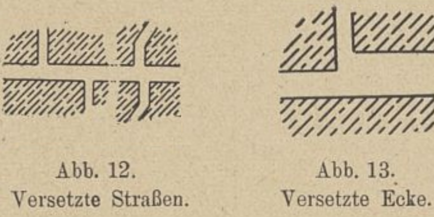


Abb. 12. Versetzte Straßen.

Abb. 13. Versetzte Ecke.

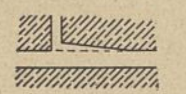


Abb. 14. Scheinbar versetzte Ecke.

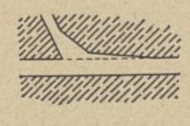


Abb. 15.

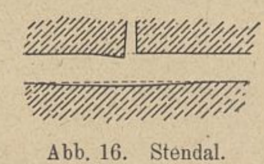


Abb. 16. Stendal.

die andere. Auch in diesem Falle hat man daher nicht den Eindruck des Schlitzes. Bei unseren heutigen Straßenanlagen wird die Schlitzwirkung meist durch Abschrägen der Ecken, sowie durch Anbringung von Erkern und Türmen an ihnen beseitigt. Allerdings ist die Abschrägung in erster Linie wohl aus dem Grunde angeordnet, daß Fußgänger, die in entgegengesetzter Richtung um die Ecke biegen wollen, sich rechtzeitig erkennen und sich ausweichen können. In den alten Städten ist die Abschrägung der Ecken unterblieben. Es würde dadurch der Vorteil, daß das senkrecht in die Straße vorspringende Haus den Abschluß des Straßenbildes erleichtert, zum Teil wieder beseitigt werden. Aus Verkehrsrücksichten lag aber auch kein Grund für die Abschrägung der Ecken vor, weil früher keine Bürgersteige vorhanden waren, die in einzelnen kleinen Städten, wie z. B. in Dinkelsbühl, heute noch fehlen (vgl. Abb. 25, 26, 27 u. 35), sondern die Fußgänger in der Mitte auf dem Damm gingen, so daß ein scharfes Umbiegen um die Straßenecke ausgeschlossen war.

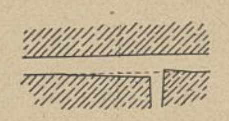


Abb. 17. Weimar.

Die versetzte Ecke ist die Hauptregel des deutschen Städtebaues. Sie ist in allen Städten und auch noch im späteren Mittelalter angewendet worden. Selbst dann, wenn die Örtlichkeit eine derartige Anlage erschwerte, hat man in den ältesten Städten die Ecken wenigstens um ein Geringes versetzt. Nur in Ellwangen sind versetzte Ecken selten, obwohl viele Schlitze zwischen den meist mit Wich erbauten Häusern vorhanden sind.

3. Scheinbar versetzte Ecken. Um auch dann, wenn eine Seitenstraße von einer geraden Hauptstraße abzweigt, den Eindruck einer versetzten Ecke hervorzurufen, hat man stellenweise die eine Ecke über mehrere Häuserbreiten hinweg (in Celle über acht hinweg) flach abgeschrägt (Abb. 14), so daß wenigstens aus nicht allzugroßer Entfernung der Anschein einer versetzten Ecke hervorgerufen und der Vorteil der leichteren Einfahrt erreicht wird. Zweigt die Seitenstraße schräg ab, und ist die Einfahrt trichterförmig erweitert, so entsteht, wie Abb. 15 zeigt, eine gekrümmte Häuserreihe und eine schlanke Einfahrt selbst für die größten Fuhrwerke. Eine eigenartige Anlage findet sich in Stendal. Hier mündet eine Seitenstraße mit schwach trichterförmiger Erweiterung in die Hauptstraße ein. Die eine Häuserreihe der Seitenstraße steht senkrecht zur Hauptstraße, die andere also schräg. Damit auch die Ecke an der letzteren rechtwinklig wird, ist das Eckhaus nach Abb. 16 in die Hauptstraße vorgerückt oder, anschaulicher gesagt, hineingedreht, so daß nun eine versetzte Ecke entsteht (Abb. 18). Daß es sich hier nicht um ein willkürliches Vorgehen beim Bau des Eckhauses handelt, geht daraus hervor, daß die Hauptstraße trotz ihrer großen Breite um das Maß des vorspringenden Eckhauses auf der anderen Seite ausgebaucht ist. Gleiche Anlagen finden sich in Bamberg und in Heidingsfeld bei Würzburg. In Weimar ist an einer Stelle eine Lösung einer Straßenabzweigung vorhanden, die eine Verbindung der scheinbar versetzten Ecke und der Stendaler Ecke ist (Abb. 18). Diese Anlage wird auf den ersten Blick völlig willkürlich erscheinen, in dem gegebenen Zusammenhange wird man sie als wohldurchdacht ansprechen müssen.



Abb. 18. Stendal. Hauptstraße. Scheinbar versetzte Ecke rechts. Das Haus so vorgerückt und gedreht, daß der Blick gerade an der Vorderwand entlang streift, während die Fenster des nächsten Hauses sichtbar sind. Verbreiterung der Straße links. Die Kirche springt im Hintergrunde weit nach der Straße vor, die aber wegen des Bogens nicht verschmälert ist.

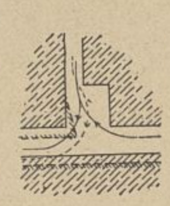


Abb. 19.

Die scheinbar versetzten Ecken sind offenbar erst aufgekommen, als die römische Bauweise unsere Städte beeinflußte und gerade Straßen in größerer Ausdehnung angelegt wurden, denn in den alten Stadtteilen fehlen sie gänzlich.

4. Ausgebrochene Ecke. An Stellen, wo eine versetzte Ecke nicht möglich oder nicht erwünscht war, oder für die schlanke Einfahrt noch nicht genügte, hat man eine Ecke ausgebrochen, so daß ein kleiner



Abb. 20. Nürnberg. Blick von der Lorenzkirche aus. Ausgebrochene Ecke. Die Straßenbahngleise zeigen die Ausnutzung des gewonnenen Platzes. Häuser links in den Bogen vorgeschoben.

Platz entsteht (Abb. 19). Da die ausgebrochene Ecke eine größere Grundfläche in Anspruch nimmt, hat man sie offenbar in vielen Städten nicht für vorteilhaft gehalten. Wo sie aber angewendet ist, wie z. B. in Nürnberg, Rothenburg o. T., Suhl usw., ist es häufig geschehen, da sie manchen Vorteil bietet. Der gewonnene Straßenplatz kann für die Aufstellung von Brunnen ausgenutzt werden oder erleichtert die Einfahrt in die Höfe. Auch die Haustüren liegen oft in der zurückspringenden Ecke, offenbar weil dann die Treppenanlage eine günstigere Ausnützung des Grundstückes gestattet. Nicht nur die Fahrt um die ausgebrochene Ecke wird erleichtert, sondern auch die Fahrt um die andere Ecke, da die Pferde in weitem Bogen ausholen können. Die Gleisanlage in Abb. 20, wo allerdings die linke Ecke gegen die rechte vorspringt, beweist dies. Bei der letzteren Fahrt bleibt innerhalb des Bogens eine Fläche tot liegen, die nur zum Teil bei der Fahrt um die ausgebrochene Ecke benutzt wird, und deswegen sind die Häuser auf der linken Seite nach dem Bogen hin vorgezogen (Abb. 19 punktiert), und zwar so stark, daß sie einen Abschluß der abzweigenden Straße bilden. Daß diese Häuser den Verkehr nicht behindern, wie man anfänglich glauben möchte, beweist der Umstand, daß die Häuser bei der Erneuerung wieder in gleicher Lage aufgebaut sind.

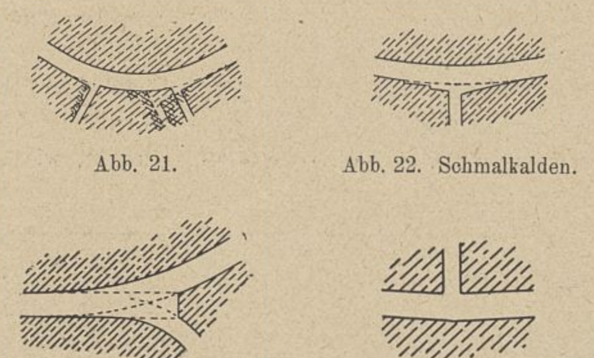


Abb. 21. Abb. 22. Schmalkalden.



Abb. 23. Abb. 24. Köln.



Abb. 25. Dinkelsbühl. Der schwach gekrümmte Rücken der Häuserreihe rechts abgestaffelt, damit an der Einmündung der Seitenstraße eine rechts vorspringende Ecke entsteht und auch die Ausfahrt nach rechts erleichtert wird. Der Kellereingang vor dem zweiten Hause liegt im toten Raum.

Die Häuser der ausgebrochenen Ecke haben eine bevorzugte Lage und deswegen ist auch wohl das alte Rathaus in Ochsenfurt an eine solche Ecke gelegt.

5. Trichterförmige Erweiterung der abzweigenden Straße. Bei einer Einmündung in eine Hauptstraße ist die Seitenstraße oft trichterförmig erweitert, und zwar in den ältesten Städten fast stets, aber auch in den späteren Stadtanlagen. Ihr Vorteil besteht in der großen Erleichterung der Einfahrt unter gleichzeitiger Ersparung von Straßenbreite im weiteren Verlaufe der Seitenstraße und in dem Umstande, daß wenigstens die eine Häuserreihe etwas dem Beschauer entgegengedreht wird, so daß der Blick sie weniger spitz trifft (Abb. 42).

6. Versetzte Ecken auf der Hohlseite von Krümmungen. So schwierig es ist, in geraden Straßen die Anlage von versetzten Ecken ohne erhebliche Platzvergeudung durchzuführen, so leicht ist dies in Krümmungen. Mündet eine Seitenstraße auf der Hohlseite einer Krümmung in die Hauptstraße ein, so braucht nur die anschließende Gerade bis zu dieser Seitenstraße verlängert zu werden, und es entsteht die versetzte Ecke (Abb. 21). Es fragt sich, welche der beiden an den Bogen anschließenden Geraden am besten verlängert wird, ob also die Ecke besser auf der rechten Seite oder (bei der Fahrt in entgegengesetzter Richtung) auf der linken vorspringt. Für Fußgänger und aus künstlerischen Rücksichten würden beide Lösungen gleichwertig sein. Für ein Fuhrwerk dagegen, das auf der Hohlseite der Straße, also den Ecken zunächst fährt, ist es bei dem deutschen Brauch rechts zu fahren von Vorteil, wenn die Ecke auf der rechten Seite vorspringt, weil dann der Fuhrmann schon von fern erkennen kann, daß hier eine Straße einmündet, und er auch ein aus dieser Straße heraustretendes Fuhrwerk schon bemerkt, ehe es in seine Bahn gelangt. Ebenso kann der aus der Seitenstraße herausfahrende Fuhrmann nach links sehen und sich nach den Wagen der Hauptstraße richten. Springt dagegen die Ecke auf der linken Seite vor, d. h. für den auf der Hohlseite fahrenden Fuhrmann auf der rechten Seite zurück, so kann dieser weder die Einmündung einer Straße noch ein Fuhrwerk auf ihr eher erkennen, als er die Ecke überfahren hat, und ebenso kann der aus der Seitenstraße herausfahrende Fuhrmann die Wagen, mit denen er zusammenstoßen könnte, nicht früh genug sehen. Für die auf der Rückenseite der Straße entlang fahrenden Wagen ist zwar das Entgegengesetzte der Fall; diese Wagen sind aber nicht maßgebend, weil sie weiter von den Ecken entfernt sind. Zu beachten ist auch, daß die Fahrt um die stumpfe Ecke der rechts vorspringenden Ecke leichter ist, als um die rechtwinklige der zurückspringenden Ecke. Tatsächlich bildet in den alten deutschen Städten die rechts vorspringende Ecke die Regel, und daraus kann man auch umgekehrt schließen, daß tatsächlich stets in Deutschland rechts gefahren wurde. Die rechts zurückspringende Ecke hat sich indessen nicht immer vermeiden lassen. Um aber den geschilderten Nachteil zu mildern, hat man dann die Ecken meist erheblich zurückspringen lassen (vgl. Abb. 26 u. 31), so daß das aus der Seitenstraße heraustretende Fuhrwerk frühzeitig mit dem Beschreiben des Bogens beginnen kann und erst in die Bahn der in der Hauptstraße fahrenden

Wagen tritt, wenn er bereits eine größere Strecke von der vorspringenden Ecke entfernt, eine Richtung angenommen hat, die der der Hauptstraße fast entspricht. In Schmalkalden (Abb. 22) hat man die Ecke abgestaffelt und dadurch größere Übersicht erreicht. Auf diese Weise hat man also den Nachteil der rechts zurückspringenden Ecke abzumildern verstanden. Immerhin bildet sie die Ausnahme und ist in vielen Städten ganz vermieden. In späterer Zeit scheint man dagegen im östlichen Thüringen die rechts zurückspringende Ecke nicht für besonders nachteilig gehalten zu haben.

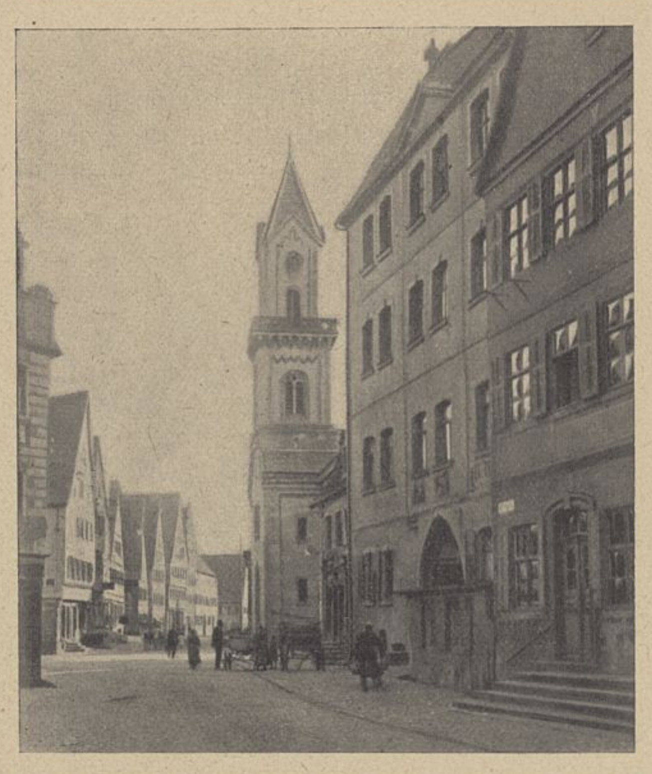


Abb. 27. Dinkelsbühl. Abstaffelung des Rückens rechts durch zurückspringende Häuser. (Die Häuser auf der linken Seite sind auch in Abb. 26 sichtbar.) Die Seitenstraße mündet vor der Kirche, deren Längsschiff weit zurückliegt, mit rechts stark zurückspringender Ecke ein. Vor der Ausspannung an der Straßenecke zwei Wagen.

7. Straßengabelung. Zweigt auf der Hohlseite der Hauptstraße in schräger Richtung eine Seitenstraße ab und ist die stumpfe Ecke abgerundet, so entsteht das Bild der Straßengabelung. Wie Abb. 23 zeigt, ist es zweckmäßig, die stark gekrümmte Straße später als die schwächer gekrümmte von der Geraden abzuschwenken, weil dann das Gebäude an der Gabelung, wie es in Kleve der Fall ist, sich quer vor die Hauptstraße legt. Straßengabelungen kommen selten vor.

8. Einmündung einer Seitenstraße auf der Rückenseite der Hauptstraße. Die Einmündung einer Seitenstraße auf der Rückenseite einer Biegung der Hauptstraße ist nicht vorteilhaft, weil weder Fußgänger noch Fuhrwerke die Einmündung von fern erkennen können und die Ein- und Ausfahrten sehr erschwert sind. Im allgemeinen ist daher eine derartige Anlage vermieden worden. Unsere alten Meister haben es aber in Ausnahmefällen verstanden, die mit ihr verbundenen Nachteile zu mildern. Diese Lösungen sind — abgesehen von den Straßendurchbrüchen der späteren Zeit, die oft rücksichtslos vorging — folgende:

In Köln münden zwei Nebenstraßen auf der Rückenseite der schwach geknickten Hochstraße ein; jedoch ist der Richtungswechsel der Hauptstraße an diesen Stellen so gering, daß der ganze Rücken in die Nebenstraße fällt, auf beiden Seiten also gerade Häuserreihen anschließen (Abb. 24). Unter diesen Umständen ist die Seitenstraße auch von fern erkennbar und die Ein- und Ausfahrten sind nicht viel behindert. Der geschilderte Nachteil ist also nicht vorhanden. Gleiche Anlagen finden sich in Coburg, Hildburghausen und Landshut.

In Dinkelsbühl ist eine Hauptstraße in großem langen Bogen geführt, auf dessen Rückenseite vier Nebenstraßen einmünden. Um die geschilderten Nachteile zu mildern, ist an allen vier Stellen der Rücken abgeflacht und abgestaffelt, so daß versetzte Ecken entstehen (Abb. 32 oben), jedoch ist jede Stelle den Verhältnissen entsprechend anders durchgebildet. In Abb. 25 ist die Straße schwach gekrümmt und der Rücken so abgeflacht, daß eine rechts vorspringende Straßenecke entsteht, die aber selbst so weit zurückgezogen ist, daß hinter ihr noch ein Haus rechts vorspringen kann, wodurch die Ausfahrt nach rechts erleichtert wird. Ähnlich ist die zweite Abzweigung gestaltet. In Abb. 26 ist die Hauptstraße stark gekrümmt und auf der linken Seite durch Einmündung einer anderen Hauptstraße zum Platz verbreitert, so daß Fuhrwerke, die aus der Nebenstraße heraustreten, genügend Platz zum Wenden finden. Die Fahrbahn der Hauptstraße liegt daher auch von der Straßenecke entfernt und demnach genügt die Abflachung des Rückens in Verbindung mit einer versetzten Ecke.

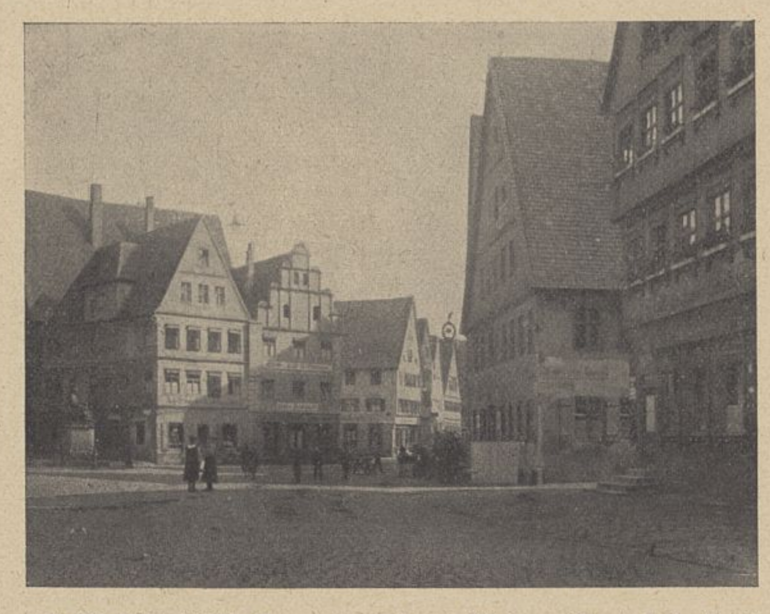


Abb. 26. Dinkelsbühl. Der stark gekrümmte Rücken rechts stark abgeflacht mit rechts vorschwingender Ecke. Die Fahrbahn der Hauptstraße in einiger Entfernung von der versetzten Ecke. Die Fuhrwerke können wegen des links vom Bilde liegenden Platzes weit ausholen, um in die Seitenstraße zu fahren.

Abb. 27 zeigt den Straßenrücken durch mehrmaliges Zurückspringen der Häuser abgeflacht. Die Straße mündet (vor der Kirche) mit stark zurückspringender Ecke ein, weswegen man sie in der Abbildung nicht sehen kann. Das Langschiff der Kirche bleibt daher weit hinter der Straßenflucht zurück und nur das Querschiff mit dem Turm erreicht sie wieder. Diese weniger günstige Lösung ließ sich nicht vermeiden, da die beiden Seitenstraßen der Abb. 26 u. 27 sehr nahe beieinander liegen. Sie schien aber auch wohl deswegen zulässig, weil nahe dieser Straßeneinmündung Ausspannungen unter-

gebracht sind, vor denen stets Wagen abgestellt sein werden, so daß die die Hauptstraße benutzenden Wagen so weit von der Straßenecke entfernt bleiben, daß ein Zusammenstoß mit einem aus der Nebenstraße kommenden Wagen nicht zu befürchten ist. — In noch höherem Maße trifft letzteres für die Königstraße in Nürnberg (Abb. 28) zu. Dort ist der Rücken, auf dem mehrere schmale Straßen einmünden, mit rechts vorspringenden Ecken abgestaffelt. Auf dieser ganzen Strecke befanden sich früher offenbar Ausspannungen, worauf die vielen Gasthöfe, die heute hier vorhanden sind, schließen lassen. Demnach werden hier stets viele Wagen abgestellt worden sein, so daß die die Hauptstraße entlang fahrenden Wagen, wie auch heute noch, so weit von den Straßenecken entfernt blieben, daß ein Zusammenstoß der Fuhrwerke ausgeschlossen erschien.



Abb. 28. Nürnberg. Rücken recht abgestaffelt. Mehrere schmale Straßen münden hier ein, was an den Schatten erkennbar ist. Neue Gebäude in altdeutscher Straße.

In Ellwangen münden, wie in Dinkelsbühl, drei Straßen nebeneinander auf dem Rücken einer schwach gekrümmten Hauptstraße ein. An der einen Stelle ist der flache Rücken durch eine schwache Höhlung ersetzt (vgl. Abb. 29), an den anderen beiden ist dagegen keine besondere Anordnung getroffen. Selbst die Versetzung der Ecken wurde nicht für notwendig gehalten, offenbar weil wegen der zweistraßigen Anlage auf der Rückenseite der Hauptstraße keine Wagen entlang fuhren. — Ähnliche Lösungen wie die von Dinkelsbühl und die erste von Ellwangen sind noch, wenn auch selten, in anderen Städten (z. B. Oldenburg, Rotenburg o. T., Themar, Suhl, Wiedenbrück, Detmold) zu finden.

In Fulda (vgl. den Stadtplan [Abb. 5] im früheren Abschnitt) mündet auf der Rückenseite der Friedrichstraße eine Nebenstraße schräg ein. Durch eine stark zurückspringende Ecke und Abrundung der stumpfen Ecke (Abb. 24 u. 31) ist der Rücken fast ganz beseitigt und einem Zusammenstoß von Wagen geschickt vorgebeugt. Eine gleiche Anlage befindet sich in Kempten.

In Bamberg (Abb. 32 u. 33) mündet auf dem Rücken der stark gekrümmten Hauptstraße eine Straße mit stark trichterförmiger Verbreiterung unter gleichzeitiger Abrundung der Ecken mit großen Bögen ein. Dadurch wurde die Straße so breit, daß sie als Marktplatz bezeichnet wird.

In vielen Fällen, z. B. bei den letzten drei Lösungen, erkennt man nur aus der Hohlseite der Straße, daß eigentlich ein Rücken auf der anderen Seite vorhanden sein sollte, der aber umgeformt oder ganz beseitigt ist. Deswegen erscheinen diese Anlagen auf den ersten Blick unverständlich und auch willkürlich, sind jedoch durch die Umstände (in Fulda durch das neben der Friedrichstraße stark nach der Fulda abfallende Gelände, in Bamberg durch die Nähe der Brücke) wohl begründet.

Ein sehr einfaches, aber etwas gewaltsames Mittel die geschilderten Nachteile ganz zu vermeiden ist, daß man den Rücken wie auch die voraufgegangene Höhlung durch Verlängerung der geraden Straßenstrecke bis zu der Seitenstraße völlig fortschneidet (Schmalkalden). Geschieht dies bei schwachen S-Krümmungen von beiden Seiten, so entsteht die versetzte Straße (Abb. 34). Diese Lösung ist in Hauptstraßen selten, z. B. in Nürnberg, gewählt.

So vielseitig die vorhandenen Lösungen auch sind, so bilden sie doch nur Ausnahmen von der Regel, daß Straßen auf dem Rücken der Hauptstraße nicht einmünden sollten. Wie weit man im allgemeinen mit der Einhaltung dieser Regel ging, zeigt Münster i. W., wo der Prinzipalmarkt mit seinen beiderseitigen Fortsetzungen sich im Halbkreis um das Domviertel legt und nur an einer Stelle und zwar da, wo der Bogen gerade gestreckt ist, mit dem Domplatz verbunden ist. War die Einmündung einer Straße auf dem Rücken nicht zu vermeiden, so haben die alten Meister, wie geschildert, durch eine geschickte Stellung der Häuser die Nachteile in bewunderungswerter Weise zu vermindern gewußt. Die ausführliche Besprechung dieser Anlagen wird daher zur Klärung der Absichten der alten Meister besonders beigetragen haben.



Abb. 29. Ellwangen. Hauptstraße zum Tore. Teil einer zweistraßigen Anlage. Links Einmündung einer Straße auf der Rückenseite mit schwacher Aushöhlung des Rückens.

9. S-Krümmungen der Hauptstraße. Damit die Hauptstraße trotz ihrer Windungen in der Hauptsache ihre Richtung

beibehält, müssen Links- und Rechtskrümmungen abwechseln, zwischen denen Gerade eingeschaltet sind. Liegen zwei Krümmungen nahe beieinander, so entsteht eine S-Krümmung. Es ist nun die Frage aufzuwerfen, ob eine Linksrechtskrümmung oder eine Rechtslinkskrümmung vorzuziehen ist (Abb. 36). Da die Ecken in der Regel rechts vorspringen sollen, muß die erste Krümmung eine Linkskrümmung sein, die zweite also eine Rechtskrümmung. Letztere ist für die entgegengesetzte Fahrt eine Linkskrümmung, so daß also für beide Fahrrichtungen Linksrechtskrümmungen entstehen. Bei Rechtslinkskrümmungen sind dagegen nur rechts zurückspringende Ecken bei der Einmündung einer Seitenstraße auf der Hohlseite möglich, wenn nicht erhebliche Umformungen vorgenommen werden. Demnach ist die Linksrechtskrümmung zweckmäßiger. In der Tat finden sich fast ausschließlich solche Krümmungen vor und Rechtslinkskrümmungen fast nur da, wo keine Seitenstraßen abschwenken. Eine Ausnahme machen anscheinend die nur in einer Richtung befahrenen Straßen einer zweistraßigen Anlage, jedoch liegen hier die Verhältnisse anders, da die Befahrung der Straße in einer Richtung fortfällt. Zum Beispiel hat die Einmündung der Straße in Abb. 1 in die Rechtskrümmung keinen Nachteil, weil die rechts sichtbare Straße nur in der Richtung des Beschauers befahren wird, eine rechts zurückspringende Ecke für die Fuhrwerke der entgegengesetzten Richtung (die aus der Seitenstraße links heraustreten) also nicht vorkommt.

Abb. 30. Fulda.

Abb. 31. Fulda. Blick von der Pfarrkirche. Rechts die breite Friedrichstraße, deren Rücken durch die stark rechts zurückspringende Ecke fast beseitigt ist (vgl. Abb. 13). Ein Zusammenstoßen von Fuhrwerken ist, wie Bild zeigt, nicht wahrscheinlich.



Abb. 32. Dinkelsbühl und Bamberg.

10. Abstaffelung der Häuserreihen. Der Anblick, den eine gekrümmte Straße bietet, hat vielen alten Meistern nicht genügt, weil der Blick auf eine größere Anzahl von Häusern in sehr spitzem Winkel fällt. Deshalb haben sie die Häuserreihe abgestaffelt. Bei einer Linkskrümmung springen dann die Häuser auf der rechten Seite staffelförmig vor (in Celle hat man in einer schwach gekrümmten Straße die Erdgeschosse der Häuser in den Bogen gelegt, die übergekragten Obergeschosse abgestaffelt). Diese Anordnung hat aber den Nachteil, daß, wenn die Giebel der Häuser an der Straße errichtet sind (Abb. 36 links), der schönste Teil der Häuser von fern nicht sichtbar ist. Offenbar hat dieser Umstand die Erbauer der einen Hauptstraße in Dinkelsbühl und einer in Schwäbisch-Gmünd veranlaßt, die Häuser so herumzudrehen, daß die Giebel dem fernstehenden Beschauer sichtbar werden (Abb. 36 rechts, 35 und 37). Auch in niedersächsischen Städten wie in Gütersloh (mehrmals), Wiedenbrück und Herford sind Häuser in gleicher Weise dem Beschauer zu herumgedreht. Man könnte auf diese Weise auch eine rechts zurückspringende Ecke zu einer rechts vorspringenden umwandeln, jedoch habe ich solche Lösung nicht gefunden. Zum Teil kommen auch Abstaffelungen des Rückens vor, z. B. in Nürnberg (Abb. 28), Gütersloh und Wiedenbrück.



Abb. 33. Bamberg. Die starke Straßenkrümmung durch das Gleis erkennbar. Der Rücken rechts durch trichterförmige Verbreiterung der Seitenstraße und starke Abrundung der Ecken beseitigt. Die Wagen fahren aus der Seitenstraße an den Häusern entlang. In den toten Raum dazwischen ein großer Brunnen gesetzt.

11. Verbreiterung und Verengung der Hauptstraße. Eine Verbreiterung der Hauptstraße ist aus verschiedenen Gründen durchgeführt, meist um Platz für die Abstellung von Wagen zu gewinnen, dann auch um das Einbiegen in eine Seitenstraße zu erleichtern (wobei auch Verbreiterungen gegenüber von der Nebenstraße vorkommen), um Brunnen aufzustellen usw. Oft werden die Ursachen erst nach eingehenden Forschungen, zum Teil

wohl überhaupt nicht mehr zu erkennen sein. Hieraus darf aber nicht auf eine willkürliche Anlage geschlossen werden, da ja im allgemeinen die größte Sparsamkeit in der Ausnutzung des vorhandenen Platzes unverkennbar ist, also auch in zweifelhaften Fällen die Beachtung dieses Grundsatzes wohl vorausgesetzt werden kann.

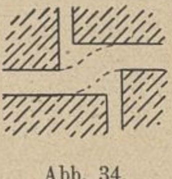


Abb. 34.



Auch absichtliche Verengungen der Hauptstraße kommen vor. Bei Besprechung der zweistraßigen Anlage ist schon darauf hingewiesen, daß die Straßen dem Ausgange zu verengt sind, um die Einfahrt in entgegengesetzter Richtung zu verhüten. In der Regel ist das allmählich, in Schleusingen aber auch plötzlich nur auf zwei Häuserbreiten geschehen. Eine geschickte Anlage zeigt Abb. 38 aus Ellwangen. Daß ein Eckhaus etwas unter Verengung der Straße vorgedreht ist, kommt häufiger vor (Nürnberg, Koburg, Hildburghausen, Erfurt, Magdeburg). Offenbar ist dies erfolgt, um einen besseren Abschluß des Bildes zu erhalten und für zulässig erachtet, weil an der Ecke kein Wagen zu halten hatte. — Ähnlich wie die Verengung der durchgehenden Straße in Lahr durch das vorspringende Rathaus (Seite 199 links oben) springt auch in Hildburghausen das am Markte gelegene Rathaus weit in die Hauptstraße vor, aber offenbar nicht um die Hauptstraße zu verengen, denn diese mündet mit trichterförmiger Erweiterung auf den Marktplatz ein, vielleicht um die vom Tore kommenden Wagen zu veranlassen, am Rathause rechts abzubiegen, und um eine zweistraßige Benutzung zu erreichen. Bei der breiten Einmündung der Hauptstraße in den Markt ist dies aber kaum zu erwarten. Diese Straßenführung stammt jedenfalls aus späterer Zeit und macht den Eindruck des Willkürlichen. — Straßenverengungen sind auch (wie in Fulda Seite 197) durch Brunnen erzeugt. In Koburg ist eine zweistraßige Benutzung dadurch erzwungen, daß ein Brunnen die Einfahrt vom Markt in die Ketschengasse erschwert.



Abb. 35. Dinkelsbühl. Alle Häuser gedreht, rechts mit dem Giebel nach dem Beschauer, links entgegengesetzt. Durch diese Drehung schieben sich die Giebel im Hintergrunde voneinander.

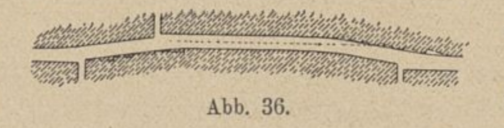


Abb. 36.

12. Führung der Hauptstraße im allgemeinen. Die Hauptstraße be-

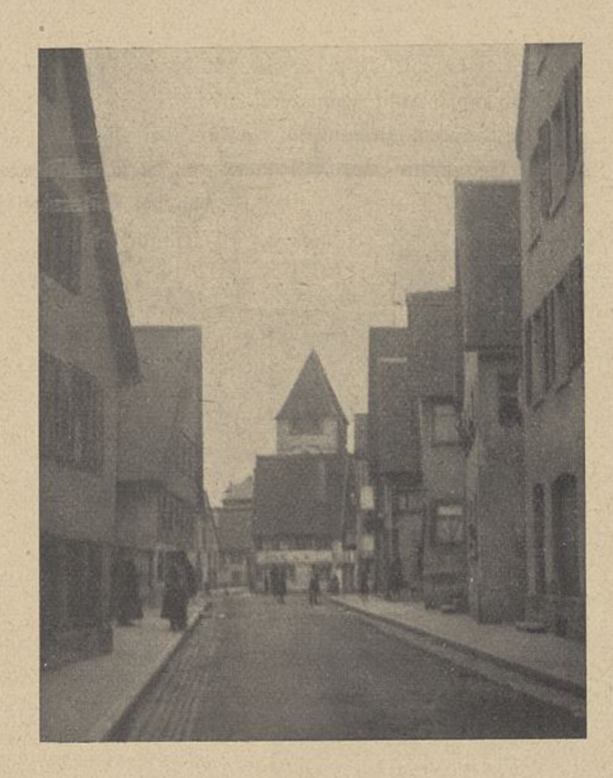


Abb. 37. Schwäbisch-Gmünd.
Zweistraßen-Anlage. Im Hintergrund der Torturm.
Die Häuser gedreht, links nach dem Beschauer, rechts entgegengesetzt. Die Freitreppen vor den Haustüren liegen im toten Raum.

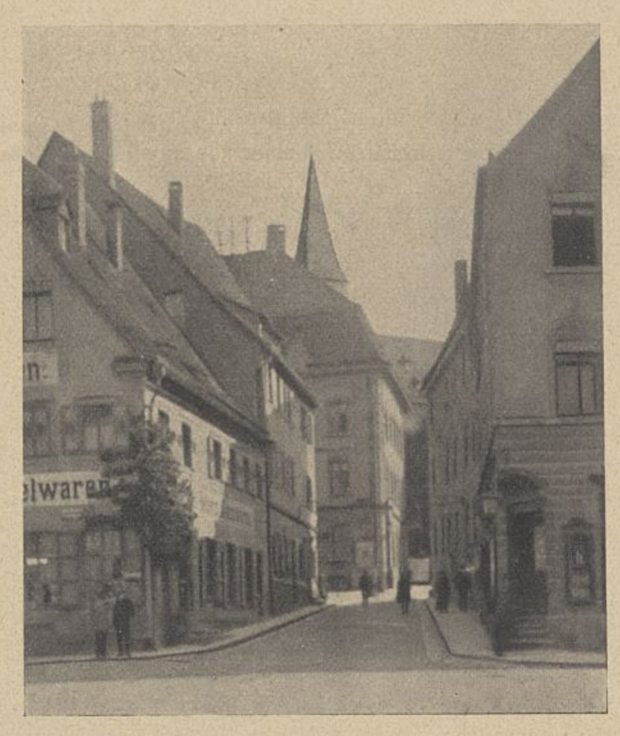


Abb. 38. Ellwangen. Zweistraßige Anlage, daher nur Ausfahrt! Der Durchblick auf die Klosterkirche läßt einen schmalen Ausgang dieser Straße vermuten. Das Gebäude links im Hintergrunde steht aber so weit zurück, daß Fahrt um das rechte Eckgebäude unschwer möglich. Dieses ist in den toten Raum innerhalb des Bogens vorgerückt, um die scheinbare Verengung zu vervollständigen und somit Fuhrwerke von der Einfahrt abzuhalten.

hält trotz ihrer vielen Krümmungen im ganzen ihre Richtung bei, so daß man sie im Gedächtnis meist als gerade festhält. Die Seitenstraßen sind, soweit irgend möglich, in die Hohlseite der Krümmungen eingeführt. Sollte aber umgekehrt eine Seitenstraße aus irgendeinem Grunde festgelegen haben, was wohl denkbar ist, so mußte, wenn man die Einmündung auf der Hohlseite der Hauptstraße erreichen wollte, letztere entsprechend gekrümmt werden. Münden solche Straßen kurz hintereinander von links und rechts ein, so ergeben sich scharfe Gegenkrümmungen, die ohne Beachtung der aufgeführten Regeln unbegreiflich erscheinen. (In der Regel sind solche Verhältnisse durch Beseitigung der Tore eingetreten.)

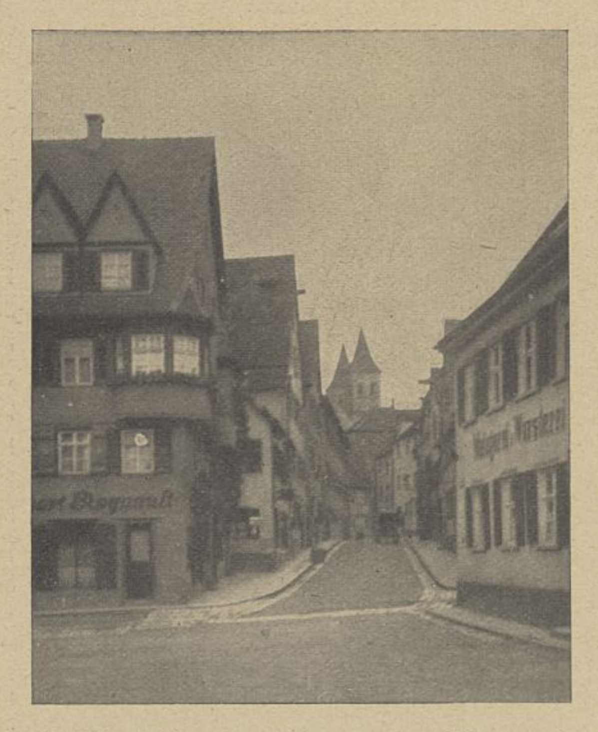


Abb. 39. Ellwangen. Führung einer Nebenstraße auf einen Turm der alten Klosterkirche. Auch die benachbarten Straßen sind auf einen Turm zugeführt. Im Hintergrund Abschluß der Straße durch die Hauptstraße. Im Vordergrund rechts zurückspringende Ecke, die bei dem geringen Wagenverkehr der Nebenstraße zulässig erscheint.

Zwischen den Krümmungen liegen gerade oder wenig gekrümmte Strecken. Es fragt sich, wie lang diese Strecken gewählt sind oder, anders ausgedrückt, welche Sichtweite, d. h. größte Entfernung eines Gebäudes vom Beschauer zugelassen ist. Bestimmte Regeln werden kaum zu ermitteln sein, da die ältesten Häuser nicht mehr bestehen, die Sichtweite aber offenbar von der Höhe der Häuser und der Größe ihrer Hauptabmessungen (der Fenster u. dgl.) abhängt. Im allgemeinen sind die Sichtweiten in breiten und geraden Straßen größer als in schmalen und krummen. Das ist nicht überraschend, denn in breiten Straßen können höhere Häuser erbaut werden als in schmalen, und die geraden Straßen sind jünger, weswegen, da die Häuserhöhe mit der Zeit zugenommen hat, sie auch in größerer Höhe bebaut sind. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß, um das Abschlußbild einer Straße zu erhöhen, die Straßen oft auf hohe, im Hintergrunde aufragende Gebäude, besonders auch auf Türme (Kirchtürme, Befestigungstürme und selten auf Tortürme) zugeführt wurden (Abb. 39 u. 41), die aber nicht immer erhalten sind. So viel ist aber mit Bestimmtheit aus allen rein deutschen Städten heute noch erkennbar, daß stets

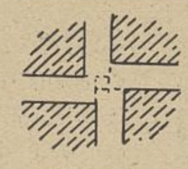


Abb. 40.

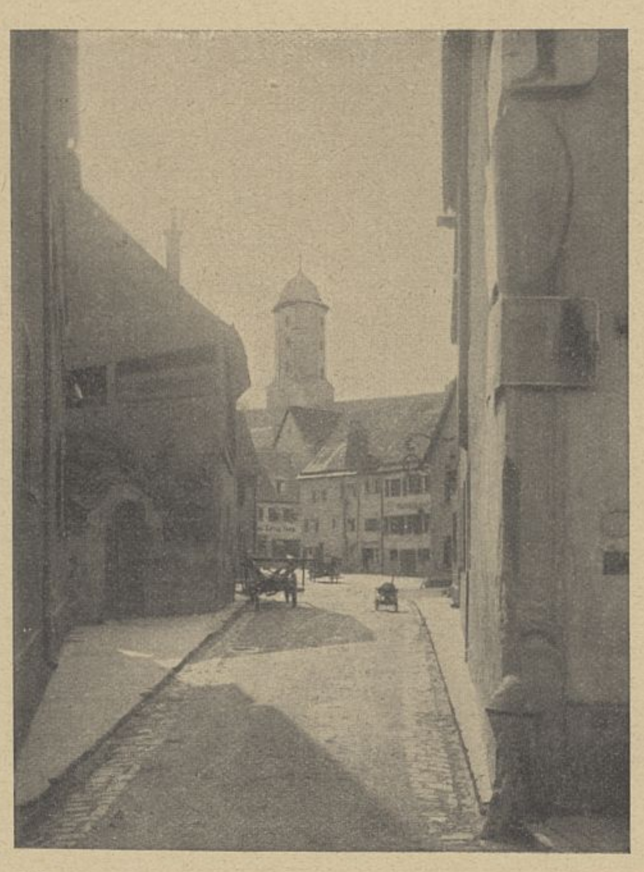


Abb. 41. Ellwangen. Links sägezahnartige Verbreiterung wegen der Hofeinfahrt. Im Hintergrund ein Platz zum Abstellen von Wagen oder Vornahme von Handwerken auf der Straße. Blick auf einen Kirchturm.

abgeschlossene Straßenbilder geschaffen worden sind.

13. Nebenstraßen. Die Nebenstraßen sind häufig einspurig angelegt, was auf einen geringen Fuhrwerksverkehr schließen läßt. Oft ist auch nur auf kleine Wagen Rücksicht genommen. Die künstlerischen Gesichtspunkte konnten daher bei Führung der Nebenstraßen in den Vordergrund treten, immerhin hat aber auch der Verkehr seinen Einfluß ausgeübt.

Wegen des geringen Fuhrverkehrs konnten Straßenkreuzungen unbedenklich zugelassen werden. Aber auch hierbei wurden versetzte Ecken angewendet, und zwar links- und rechtsvorspringende, da der Unterschied bei einspurigen Straßen ohne Bedeutung ist. Sind alle vier Ecken versetzt, so entsteht ein kleiner Platz an dem Straßenkreuz (Abb. 40), der auch vergrößert ist, wenn ein Bedürfnis dazu vorlag. Ein kleiner Platz entsteht auch durch Anwendung scheinbar versetzter Ecken, die sich durch die Knickung der Straßen nahe dem Kreuz fast von selbst ergeben (Abb. 40a). Die beiden Abbildungen geben nur die grundsätzliche Gestaltung des Straßenkreuzes wieder, in Wirklichkeit sind die Kreuzungen, je nach der Örtlichkeit, dem Bedürfnis und der Geschicklichkeit des Erbauers verschieden durchgebildet, so daß eine große Vielseitigkeit anzutreffen ist.

Bei langen einspurigen Nebenstraßen kann es vorkommen, daß Fuhrwerke von beiden Seiten in die krummen, unübersichtlichen Straßen einfahren und sich begegnen. Deswegen finden sich auf halber Länge langer Straßen Ausweichstellen vor. Die Verbreiterung der Straße ist dann gleichzeitig dazu ausgenutzt, die Einfahrt in Torwege zu ermöglichen. Diese Einfahrten sind gerade an dieser Stelle von großem Werte, da bei großen Häuservierteln in deren Mitte große Höfe entstehen. Oft sind Straßenverbreiterungen auch ausschließlich zur Schaffung von Platz für eine Einfahrt in einen Hof vorgenommen. Sind dann die Tore schräg zur Straße ge-

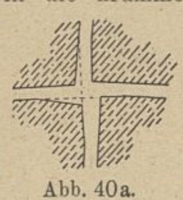


Abb. 40a.

stellt (Abb. 41), so entsteht eine sägezahnartige Verbreiterung der Straße. Auch andere Gründe haben zu Straßenverbreiterungen Anlaß gegeben. In dem Bilde von Quedlinburg (Abb. 42) erkennt man auf der rechten Seite einen Speicher, vor dem häufig Wagen halten werden. Um dadurch den Verkehr nicht völlig abzuperren, ist die sonst einspurige Straße an dieser Stelle zweispurig ausgebaut. Damit die Einfahrten in Höfe ohne Straßenverbreiterung möglich wurden, sind häufig die Straßen zweckentsprechend gekrümmt oder versetzt, wie Abb. 43 andeutet.

Da ein Teil der Handwerker, wie Schmiede, Stellmacher, Böttcher usw., ihr Handwerk früher auf der Straße verrichteten, was in kleinen Städten heute noch der Fall ist, so ist auch dafür Platz freigelassen, also die Straße verbreitert, oder es sind kleine Plätze angelegt (Abb. 44).

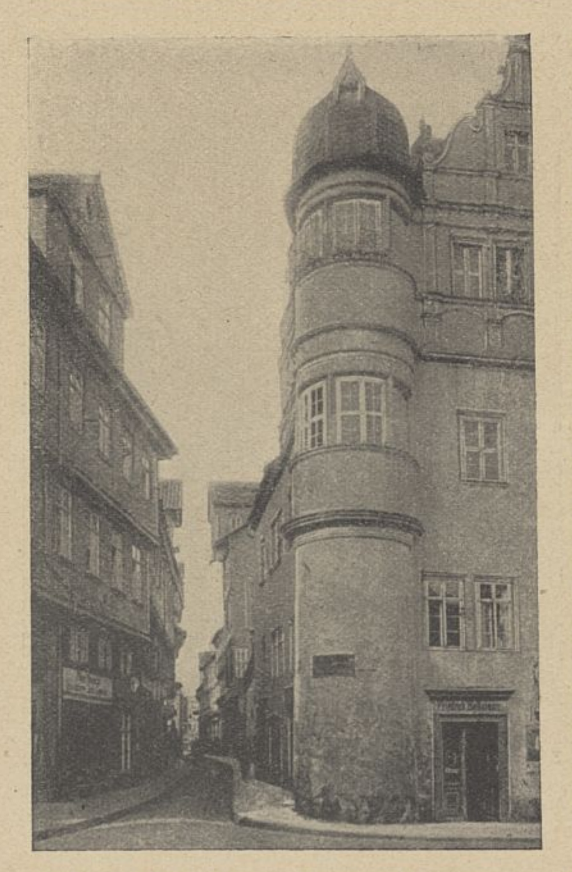


Abb. 42. Quedlinburg. Einspurige Seitenstraße mit trichterförmiger Erweiterung an der Einfahrt. Vor dem Speicher auf der rechten Seite zweispurige Verbreiterung, weswegen auf der linken Straßenseite eine Strecke lang keine Häuser sichtbar.

Auch absichtliche Verengungen zweispuriger Straßen zu einspurigen kommen vor. Auf den Marktplatz von Bamberg münden mehrere ganz schmal gehaltene Gassen ein. Zum Teil sind es nur Fußwege, zum Teil aber auch Straßen, die nur bei der Einmündung stark verengt sind (Abb. 45), offenbar um den Anblick einer geschlossenen Häuserreihe am Markte hervorzurufen und auch wohl, um das Einbiegen eines Fuhrwerkes vom Markt in diese Gassen zu verhindern.

Abb. 43.

14. Anlage der Plätze. In ältester Zeit haben die deutschen Städte in der Regel keine Marktplätze gehabt. (Gütersloh besitzt heute noch keinen Marktplatz.) Die Handelsleute boten vielmehr ihre Waren da feil, wo der Hauptverkehr sich abwickelte, also in der Hauptstraße, wo die Fuhrwerke von außerhalb eintrafen, und vor den Kirchen. Da die Hauptstraßen an diesen Stellen häufig sehr breit angelegt sind, für den heutigen Fuhrverkehr viel zu breit, so werden sie jetzt als Marktplätze benutzt und auch als solche bezeichnet. Diese Marktplätze sind daher langgestreckt und wie Hauptstraßen durchgebildet. Nur bei einer plötzlichen Verschmälerung dieser alten Hauptstraße kommen die nachstehenden Lösungen zur Anwendung.



Abb. 44. Lahr. Böttcher auf der Straße, die zu einem kleinen Platz erweitert ist. Im Hintergrund rechts versetzte Straße, daher bequeme Einfahrt in den Hof geradeaus. Auch gute Einfahrt in den Hof links davon.

Die Marktplätze scheinen sich aber in einigen Städten schon früh entwickelt zu haben. Landsberg am Lech bestand anfänglich wohl nur aus einem dreieckigen Platze, der durch starke Abrundung der Straßenecken entstanden ist und aus dessen Ecken sich nur kurze Straßen entwickelten, die mit drei Toren abgeschlossen waren. In Fulda mußten an einer starken Biegung der Hauptstraße (vor der Pfarrkirche) beiderseits dreieckige Verbreiterungen vorgenommen werden, wodurch ein kleiner Platz entstanden ist. In höherem Maße ist dies in Schmalkalden der Fall. Auch im ältesten Teil von Freiburg in der Schweiz hat sich ein kleiner Platz aus der Straßenführung ergeben. Diese Plätze sind offenbar sehr alt. In einigen Städten (Erfurt, Fulda, Weißenburg i. B., Stettin usw.) liegt der Marktplatz neben dem ältesten Ortsteile, ist also wohl bei der Erweiterung der Ansiedlung zum Marktflecken oder zur Stadt entstanden.

Im allgemeinen findet man in den ältesten Städten und Stadtteilen aber keine Marktplätze. Diese stammen vielmehr aus der Zeit, in der schon die römische Bauweise Einfluß gewonnen hatte. Die vorangeführten Grundsätze wurden aber noch beachtet, so daß die Lösungen, die bei der Einmündung der Straßen in die Plätze gefunden wurden, als deutsche Regeln anzusehen sind, um so mehr als diese sich auch schon bei der plötzlichen Verengung der Hauptstraßen ausgebildet hatten.

Eine Hauptsorge war es den alten Meistern, daß die Plätze den Eindruck eines völlig abgeschlossenen Raumes machten. Die Straßen wurden daher nicht wie in der Renaissance breit und offen über den Platz geführt (Ausnahmen stammen offenbar aus später Zeit), sondern so, daß sie möglichst nicht zu sehen waren. Dies kann man am besten erreichen, wenn die Straßen sich aus den Platzecken entwickeln. Darum münden auf den Platzseiten nur höchst selten Straßen ein (Ausnahme Alzey), meist bei langgestreckten Marktplätzen, die eigentlich breite Straßen sind, oder bei Plätzen der späteren Zeit.

Für die Entwicklung der Straßen aus den Platzecken haben sich folgende Regeln gebildet.

15. Verschobene Straße. Am verdecktesten ist eine in eine Platzecke einmündende Straße wohl,

wenn sie um Straßenbreite oder mehr vom Platze abgerückt wird und in eine kurze Verbreiterung des Platzes einmündet (Abb. 46). Man kann dann weder vom Platze in die Straße, noch von der Straße aus einiger Entfernung auf den Platz sehen. Die Einfahrt ist aber nur in scharfen Krümmungen möglich. Die Platzverbreiterung ist daher nur selten auf eine Länge gleich der Straßenbreite (Nürnberg, Hanau-Neustadt), meist in größerer Länge (Erfurt, Rothenburg) erfolgt. Aber auch dann ist die Einfahrt für große Wagen noch sehr erschwert. Deswegen ist in Koburg die Straße an der Einfahrt verbreitert (Abb. 47). Oft sind die Straßen nicht um ihre Breite, sondern nur um einen Teil derselben verschoben, so daß eine versetzte Ecke entsteht. Der Blick von der Straße auf den Platz und umgekehrt ist dann durch eine Knickung der Straße oder auf andere Art beschränkt.

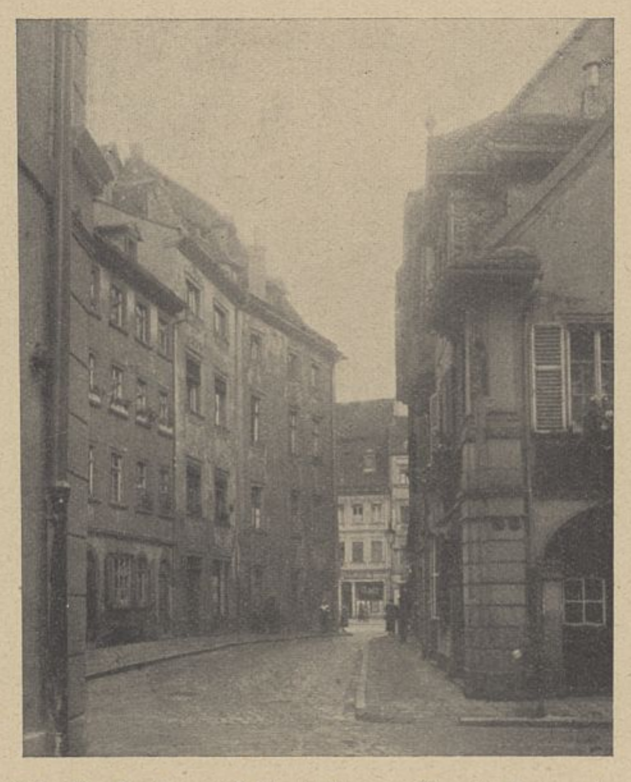


Abb. 45. Bamberg. Seitenstraße zur Hauptstraße an der Ausmündung durch das vorgedrehte linke Eckgebäude verengt. Im Vordergrunde ein Straßenkreuz mit rechts vorspringenden Ecken.

16. Doppelt versetzte Ecken. Münden in eine Platzecke zwei ungefähr senkrecht aufeinanderstehende Straßen ein und ist jede wie vorbeschrieben versetzt, so entsteht die doppelt versetzte Ecke (Abb. 48). Solche doppelt versetzte Ecken trifft man in Süddeutschland gar nicht an, in Norddeutschland in einigen sehr schönen Ausführungen nach Abb. 50 (z. B. Fulda, Abb. 49, 51 u. 52, Göttingen, Merseburg) und sehr häufig in den Kolonialstädten des Ostens. Der Marktplatz in Gleiwitz z. B. weist an allen vier Platzecken doppelt versetzte Ecken auf.

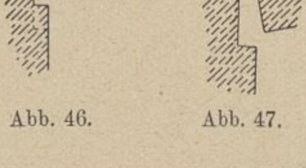


Abb. 46. Abb. 47.

Werden die Straßen in der Richtung der Häuserreihen des Platzes fortgeführt und ist die Einfahrt an der Platzecke gleich der Straßenbreite gewählt, so sind die Häuserecken, wie Abb. 48 zeigt, nur sehr wenig versetzt. Eine derartige Anlage kommt in den Kolonialstädten oft vor. Den älteren Meistern genügte sie offenbar nicht. Durch eine geschickte Änderung der Straßenrichtung haben sie erreicht, daß die Ecken ganz erheblich vorspringen (Abb. 50), zum Teil sogar die Straße vollständig abschließen. (Bei den Abb. 49 und 52 ist dies der Fall, wenn man ein wenig zurückgeht.)

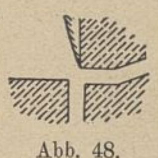


Abb. 48.



Abb. 49. Fulda. Doppelt versetzte Straße, Teil einer zweistraßigen Anlage. Blick vom Kirchplatz gegen das alte Rathaus in der Steinstraße.

17. Ausgebrochene Platzecke. Den Einblick in die beiden soeben beschriebenen Straßen kann man auch durch ein starkes Versetzen der beiden Straßen nahe der Platzecke verhüten. Dadurch entsteht ein kleiner Platz (Abb. 53), der oft rechtwinklig, aber auch zu den verschiedensten Formen umgestaltet ist (Weißenburg i. B. [Abb. 54], Goslar, Köln, Saalfeld). Auch seine Größe ist verschieden, sogar große Plätze sind auf diese Art aneinandergehängt (Bremen, Koburg, Magdeburg, Wolfenbüttel, Weida). In der Regel ergeben sich in solcher ausgebrochenen Platzecke tote Winkel, die für die Aufstellung von Brunnen ausgenutzt sind, oder in welche Häuser vorspringen. Eine derartige Lage hat die Zwölf-Apostel-Kirche in Köln. Man kann durch die vorspringenden Häuser den Eindruck gewinnen, als wenn die Straße zunächst diagonal aus dem Platze abzweigt und die Häuserreihen beiderseits abgestaffelt seien (Abb. 54).

18. Krümmungen der Straße in der Platzecke. Eine andere Möglichkeit, die Einfahrt in die anfangs geschilderte verschobene Straße (Abb. 46) zu verbessern ist die, die vorstehenden Ecken, die für den Abschluß des Bildes nicht unbedingt notwendig sind, abzurunden, so daß die Straße in einer schlanken Krümmung geführt wird (Abb. 55). Auch hierbei herrschen die Linksrechtskrümmungen vor (Quedlinburg, Fulda, Nürnberg, Weißenburg i. B., Bremen usw., Abb. 56), nur am Domplatz in Basel habe ich bisher eine Rechtslinkskrümmung gefunden. Gegen eine solche möchte, wenn keine Straße auf dieser S-förmig gebogenen Strecke einmündet, nichts einzuwenden sein. Daß sie trotzdem fast durchweg vermieden ist, kann man als einen Beweis auffassen, daß in der Tat anerkannte Regeln vorhanden waren, die von den alten Meistern auch dann noch beachtet wurden, wenn die Veranlassung, die zu einer solchen Regel geführt hatte, nicht vorlag.



Abb. 50.

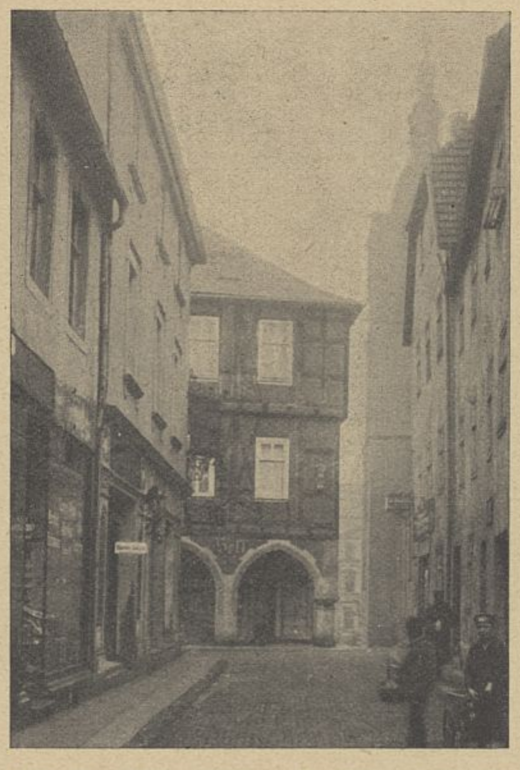
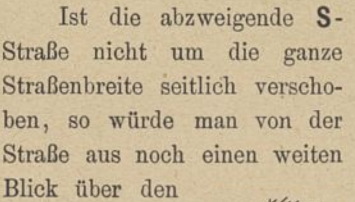


Abb. 51. Fulda. Blick rechtwinklig zu Abb. 50. Diese Straße war früher eine Nebenstraße.



Abb. 52. Fulda. Blick aus der Steinstraße in entgegengesetzter Richtung zu Abb. 50. Das alte Rathaus ist nicht sichtbar Aufnahme von einer Platzerweiterung. Von der Straße aus ist der Blick noch beschränkter.



Ist die abzweigende **S**-Straße nicht um die ganze Straßenbreite seitlich verschoben, so würde man von der Straße aus noch einen weiten Blick über den Platz haben. Deswegen hat man in solchen Fällen häufig die Häuserreihe des Platzes rückenartig vorgezogen. Derartig gekrümmte Platzbegrenzungen sind überaus häufig. Selbst in den Kolonialstädten, die ja meist gerade oder sehr flach gekrümmte Straßen aufweisen, ist der Markt oft mit Rücken ausgebildet, so daß man von der am Platze vorbeiführenden Hauptstraße aus nicht über den Platz hinweg sehen kann. Die Straße ist dann in der Nähe des Platzes geknickt. Dieser Knick wird um so schärfer, je näher er am Platze liegt. Wo eine Linksrechtskrümmung entsteht, ist die scharfe Knickung gewählt, wo dagegen eine Rechtslinkskrümmung entstehen würde, eine so flache daß man von einer **S**-Krümmung nicht mehr reden kann. Bei Gründung der Kolonialstädte waren daher offenbar die deutschen Regeln noch bekannt. Anstatt durch einen Rücken ist auch durch ein oder mehrere vorspringende Häuser — oft das Rathaus oder den vorgelagerten Rathausturm — der Blick von der Straße über den Marktplatz verhindert worden (Fulda, Schweinfurt, Nürnberg, Halle, Gera). Das Haus springt dann in solcher Entfernung von der Platzecke vor, daß die Einfahrt in die Straße nicht behindert wird. Ist die **S**-gekrümmte Straße abgestaffelt (Fulda, Abb. 57), so schließt sie sich dem auf dem Platz vorspringenden Gebäude harmonisch an.

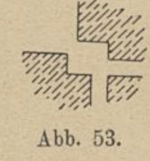


Abb. 53.

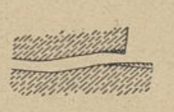


Abb. 55.



Abb. 54. Weißenburg in Bayern. Kleiner Platz in der Ecke (bei plötzlicher Verschmälerung der Hauptstraße). In die tote Ecke rechts ein Haus vorgerückt.



Abb. 56. Quedlinburg. Markt. Links biegt eine Straße mit Linksrechtskrümmung ab. Rechts Rücken, der die Breite Straße verdeckt, so daß zweistraßige Benutzung an dieser Stelle nicht sichergestellt.

19. Diagonale Straße. Auch diagonal aus der Platzecke sich

entwickelnde Straßen ergeben einen völligen Abschluß des Bildes vom Platze, wenn diese Straßen sich nahe dem Platze gabeln oder stark geknickt sind (Abb. 58). In Bremen ist die Straße stark trichterförmig erweitert, die Ecken sind abgerundet und schließen an die gekrümmten Marktseiten ohne Knick an (Abb. 59). In Merseburg ist eine kurze Diagonalstraße mit einer doppelt versetzten Ecke verbunden.

20. Form und Lage der Plätze. Die vorgenannten Regeln sind zum Teil noch miteinander verbunden bzw. gehen ineinander über, so daß eine große Fülle von Lösungen entsteht. Hierdurch sowie durch die Krümmung der Häuserreihen meist als Rücken, zum Teil aber auch als Höhlung, durch vorspringende Gebäude oder Abstaffelungen und durch Anhängung von kleinen Plätzen entsteht oft eine ganz unregelmäßige Form des Platzes, die sich aber aus den Regeln meist erklären läßt. Ein Teil der Plätze ist aber auch durch Beseitigung des Tores und der Stadtmauer entstanden (Salzungen, Hildburghausen usw.). Da sich die Straße vor dem Tore gabelte und dort auch Ansiedlungen vor Erweiterung der Stadt entstanden sein werden, so haben sich Plätze ausgebildet, die den obigen Grundsätzen schlecht entsprechen, von denen z. B. Straßen mit trichterförmiger Erweiterung ausgehen. Umgekehrt kann man aus solchen Plätzen auch auf die Lage der alten Tore schließen. Ein anderer Teil der Plätze (Ellwangen) ist durch Beseitigung von Begräbnisstätten entstanden und kann nur nach den Regeln der Straße beurteilt werden.



Abb. 57. Fulda. Buttermarkt. Zweistraßige Anlage (Fahrt gegen den Beschauer), links springt ein Haus weit in den Platz vor und schließt die in Linksrechtskrümmung geführte Straße von fern ganz ab.

Abb. 58.



Abb. 59. Weißenburg i. B. Diagonale Straße am Markt, abgeschlossen durch ein Tor der älteren Stadtumfriedigung. Rechts gekrümmt Begrenzung des Platzes. Links ausgebrochene Ecke mit Freitreppe vor der Haustür.

War die Straße gekrümmt und die Hohlseite durch Verlängerung der beiden geraden Strecken ganz beseitigt, so entstand ein dreieckiger Platz (Kohlmarkt in Stettin, Molkenmarkt in Berlin). Auch auf andere Weise können dreieckige Plätze entstehen (Kirchplatz in Halberstadt). In Schmalkalden und Fulda sind diese dreieckigen Plätze zu viereckigen ergänzt. Die Straße führt also diagonal über den Platz.

Zum Teil sind die Plätze von vornherein so angelegt, daß die Hauptstraße sie diagonal überschreitet (Buttermarkt in Fulda, Kiel, Naumburg, Apolda, Freyburg a. U.). Meist führt die Hauptstraße an dem Markte vorbei und bei Kolonialstädten, in denen der Markt den Mittelpunkt der Stadt bildet, ist dies stets der Fall. In anderen Städten (Altenburg, Lübeck) liegt der Markt nicht an der Hauptstraße. Dies kann besonders dann vorkommen, wenn, wie in Lübeck, die Hauptstraße später angelegt, d. h. die alte Hauptstraße also als solche aufgegeben ist. Bei zweistraßigen Anlagen liegt zum Teil der Markt an dem einen Ende der Doppelstraßen (Quedlinburg, Oldenburg, Koburg, Schleusingen), zum Teil aber auch zwischen beiden Straßen (Hannover, Kahla) oder an der später erbauten Straße (Weida, Rudolstadt).

Die Kirchplätze liegen, wo solche vorhanden sind, fast regelmäßig in geringer Entfernung von der Hauptstraße und sind durch Straßen und Fußwege mit ihr verbunden. Auch zur Abstellung von Wagen, die in der Hauptstraße und auch sonst nicht unterzubringen waren, sind Plätze angelegt (Memmingen). In Helmstedt liegt ein solcher, fast dreieckiger Platz seitlich der Hauptstraße und ist heute noch von vielen Ausspannungen umgeben.

Eine Rückschau auf das Gesagte läßt erkennen, daß eine große Anzahl von Regeln sich aus den beiden dargelegten Grundsätzen ergeben haben, daß aber, wenn die Örtlichkeit es erforderte, die alten Meister sich nicht gescheut haben, andere Lösungen zu wählen, ohne gegen die Grundsätze zu verstoßen. Erst allmählich hat die römische Bauweise einen Wandel hervorgerufen, bis die Renaissance mit den beiden Grundsätzen auch die Regeln beseitigte. Aus der Einhaltung der Regeln kann man auf das Alter der Straßen schließen, allerdings nur der letzten Anlage, nicht der geschichtlichen Entstehung, denn häufig sind ganze Stadtviertel durch Brand oder im Kriege zerstört worden und dann nicht

mehr in alter Weise aufgebaut. So ist es nicht verwunderlich, daß neuere Viertel von alten umgeben sind, oder diese durch neuere Anlagen unterbrochen werden, und das erschwert die Erkenntnis der alten deutschen Bauweise. Dazu kommt, daß vor den Toren der Stadt oft Vorstädte entstanden sind, wobei zwar die Regeln beachtet sind, da sie sich naturgemäß ergeben, aber Straßen ausgebaut sind, deren Zweck heute nicht mehr zu erkennen ist, nachdem sich durch die Stadterweiterung die Benutzung der Straßen geändert hat. Immerhin gibt es auch noch Städte, die fast unverändert erhalten sind und Aufschluß über die deutsche Bauweise geben.

Die Frage, ob bei Neuanlagen von Straßen die deutschen Regeln berücksichtigt werden sollten, möchte ich unberührt lassen. Nur glaube ich, daß man bei Anlage von gekrümmten Straßen die Regeln nicht ganz unbeachtet lassen sollte, um so mehr als der Verkehr durch die Benutzung der Straßen durch Kraftwagen erheblich an Bedeutung gewonnen hat und daher mehr berücksichtigt werden muß, als vor einigen Jahren.

Außenreklame in Hamburg.

Von Baurat Hans Rolffsen, Regierungs-Baumeister a. D.

Aufgabe des Architekten ist Raumkunst, deren größte Aufgabe die Stadtbaukunst, die Kunst, den in den Städten sich zusammenfindenden Lebens- und Arbeitsgemeinschaften in der zweckmäßigsten und würdigsten Weise durch Ordnung und Gestaltung die bestmöglichen Daseinsbedingungen zu schaffen, die Kunst, ihren vielfach gearteten Bedürfnissen in möglichst vollkommener Weise Rechnung zu tragen und die mannigfaltigen Erscheinungen zu einem einheitlichen eindrucksvollen Bilde zusammenzufassen, das dem Wesen der Stadt klaren Ausdruck verleiht. Das Stadtbild so zu begreifen und zu gestalten und vor Keimen der Zersetzung zu schützen, ist Recht und Pflicht des Architekten. Insofern schrankenlose Außenreklame den Keim zu solcher Zersetzung bildet, ist sie seine Angelegenheit. Erfolgreiche Abwehr bedarf der Kenntnis vom Wesen der Außenreklame, der Kenntnis ihrer Entstehung, Triebkräfte, Formen und Wirkungen, der Erkenntnis ihrer Gefahren und daraus ihrer Schranken, der Kenntnis und rechten Anwendung der Abwehrmittel, der fortgesetzten Nachprüfung und Beobachtung wirtschaftlicher Zusammenhänge. Sie bedarf des verständnisvollen Zusammenwirkens von Behörden, Verbänden, Handel, Gewerbe, Handwerk und Schulen, wenn auf die Dauer Erfolg erzielt werden soll. Bisher ist die Abwehr gering, während die Reklame sich mächtig rührt und immer schrankenloser auftritt. Gegenüber der sicherlich bequemen und daher vielverbreiteten, jedoch nur sehr bedingt richtigen Erklärung der gegenwärtigen Auswüchse der Außenreklame als vorübergehende Folgeerscheinung des Weltkrieges und krankhafte allerorten auftretende Erschütterung des Wirtschaftskörpers muß nachdrücklich darauf hingewiesen werden, daß schon vor dem Kriege, allerdings nicht in Deutschland so sehr wie im Auslande, wo man den Dingen den Lauf ließ, die gleiche Krankheit zu beobachten war — London und New-York bieten Schulbeispiele — und daß diese Krankheit ganz wie gegenwärtig auf eine volkswirtschaftlich ungesunde, übertriebene privatwirtschaftliche Ausbeutung des öffentlichen Sehbereichs zurückzuführen ist. Soll hier Einhalt geboten werden, nicht eine bedeutsame Kultur, und was schlimmer ist, die Achtung vor dieser verloren gehen, so wird man besonders, angesichts der weitreichenden Reklameunternehmungen jüngster Zeit, besonders der großen Verkehrsreklamen, sich nicht zu blinder Nachahmung ausländischer Unkultur, sondern nach deutscher Art zu grundsätzlicher Stellungnahme, festen Entschlüssen und tatkräftigem Handeln aufraffen müssen. Hierbei mögen die in Hamburg durch die Tätigkeit der Baupflegekommission gewonnenen Erfahrungen von Wert sein.



Abb. 1. Streckenreklame, die weithin die Landschaft verunstaltet, Reklamen dieser Art werden in Hamburg nicht mehr zugelassen.

Zur rechten Bewertung dieser Erfahrungen seien einleitend zunächst die gesetzlichen Grundlagen, sowie die bei der Kommission für die Beurteilung von Außenreklamen geltenden Grundsätze und Richtlinien erläutert, sodann die praktische Anwendung, die Wirkungen und Nebenwirkungen des Baupflegegesetzes und seine Mängel besprochen und schließlich die zur Behebung dieser Mängel für ein verbessertes Baupflegegesetz vorzunehmenden Änderungen dargelegt.

Die Kommission ist eingesetzt einmal zum Schutze gegen die Verunstaltung des Straßen-, Orts- und Landschaftsbildes und zum Schutze der Bau- und Naturdenkmäler und sodann zur Wahrung der künstlerischen Interessen bei Ausgestaltung des Stadt- und Landschaftsbildes. Zur Erfüllung beider Aufgaben sichert der Kommission ihre von den übrigen hamburgischen Behörden abweichende Zusammensetzung ein unentbehrliches Maß von Autorität, sichert ihr die ihr eingeräumte Befugnis eine weitgehende Machtvollkommenheit. Die Kommission besteht aus drei Mitgliedern des Senats und sechs Mitgliedern der Bürgerschaft. Als Sachverstand ist ihr beigeordnet der sachverständige Beirat, welchem angehören kraft ihres Amtes sechs leitende Beamte hamburgischer Behörden und vom Senat ernannt neunzehn Sachverständige, und zwar fünf Vertreter der Künste und Wissenschaften, ein Vertreter der Naturwissenschaften, ein Gartensachverständiger, ein Kunsthandwerker, vier Privat-

architekten und sieben kunstverständige Laien. Sie hat die Befugnis, Einspruch zu erheben nach § 2 Ziff. 4a des Gesetzes gegen die Anbringung von Reklamezeichen aller Art, insbesondere von Aufschriften, Anschlägen, Abbildungen, Bemalungen, Schaukästen und dergleichen, wenn sie geeignet sind, Straßen, Plätze oder einzelne Bauwerke, Kunstwerke und Denkmäler oder das Orts- oder Landschaftsbild zu verunstalten, ferner nach § 2 Ziff. 4b des Gesetzes gegen die dauernde Beibehaltung vor Inkrafttreten des Gesetzes vorhandener Reklamezeichen unter der zu Ziff. 4a bezeichneten Voraussetzung. Die Kommission hat ferner, was sehr wichtig ist, die Befugnis, über die Erhebung des Einspruchs nach ihrem Ermessen zu entscheiden. Hierdurch sind solche Entscheidungen materiell der Anfechtung und Nachprüfung durch die ordentlichen Gerichte entzogen, welche sich auf Gutachten von Sachverständigen stützen müßten, deren Autorität nicht größer sein kann, als die des sachverständigen Beirats. Eine Einschränkung der Befugnisse der Kommission bildet die gesetzliche Bestimmung, wonach der Einspruch zurückzuziehen ist, wenn der Kommission fristgemäß von den Betroffenen ein unverhältnismäßiger wirtschaftlicher Nachteil oder unverhältnismäßige Kosten glaubhaft gemacht werden und die Bestimmung, daß das Einspruchsrecht erlischt, wenn die Kommission die Einspruchsfrist von vier Wochen nach Eingang der Anzeige verstreichen läßt. Die gesetzliche Anzeige sichert der Kommission in einem als geschützt bezeichneten Gebiet den Einfluß auf alle hier vorgenommenen Maßnahmen (Veränderungen), die freiwillige Anzeige auch im nicht geschützten Gebiet demjenigen, der Reklame vor hat, einen Bescheid über deren Zulässigkeit. Dieses Anzeigeverfahren an Stelle einer allgemeinen Anzeigepflicht soll eine unnötige Belastung der Geschäftswelt vermeiden. Bei Beginn ihrer Arbeit auf dieser gesetzlichen Grundlage sah sich die Baupflegekommission einem Zustand gegenüber, wie er sich auch in anderen Großstädten und ihrer Umgebung findet (Abb. 1, 2, 4, 5, 6, 8 u. 17). Die Außenreklame wucherte in allen Ausmaßen und Gründen vom handgroßen Schild bis zur riesenhaften Giebelreklame, im Alstertal, wie im Innern der Stadt. In stillen Seitenstraßen wie ein Schmarotzer sich ausbreitend, uneingedämmt, schrankenlos, schließlich, im Zentrum brutal, sich ins Gedächtnis einhämmernd und bohrend, verfolgte sie ihr Ziel: zu werben und ergriff die weit sichtbarsten und besten Punkte an Straßen und Plätzen. Wo früher eine wohldurchdachte Gestaltung, wie an der kleinen Alster und am altem und neuem Jungfernstieg das Auge erfreute, prangten auf den Dächern Reklamen und an den Häusern Massen von Schildern und Schriften, ein unentwirrbares Chaos. Sollte hier eingeschritten werden, so mußte zunächst eine Grundlage für die Beurteilung gefunden, die Verunstaltung begriffen werden. Diese Grundlage fand der sachverständige Beirat unter Verwertung von Erfahrungen aus zahlreichen praktischen Einzelfällen durch die Aufstellung von Grundsätzen und Richtlinien für die Beurteilung von Außenreklamen. Diese sind veröffentlicht im Werke von Herrn Oberbaurat Dr.-Ing. Hellweg, „Außenreklame in Stadt und Land“ und im wesentlichen unverändert in Geltung. Die Grundsätze gehen von dem Gedanken aus, daß die Öffentlichkeit an einer guten Gestaltung des Stadtbildes, an der Würde und Schönheit von Straßen und Plätzen ein **Recht** hat, ein Recht, dem sich das einzelne Interesse unterordnen muß, ferner, daß es notwendig ist, in Wahrung dieses öffentlichen Rechtes alles, was ein solches vorhandenes oder erstrebenswertes Bild stört, d. h. verunstaltet, entweder besser zu gestalten oder, wo das nicht möglich ist, ganz zu entfernen, die Außenreklame mit anderen Worten dem ihr durch die Umgebung: Landschaft, Straßen, Plätze, Gebäude gezogenen Rah-



Abb. 2. Die „Kleine Alster“ in Hamburg vor Inkrafttreten des Baupflegegesetzes. Diese schönste Straßenanlage Hamburgs wird durch Dachreklamen völlig entstellt.



Abb. 3. Wie Bild 2 nach Inkrafttreten des Baupflegegesetzes. Die Dachreklamen sind entfernt.

men unterzuordnen, in diesem Rahmen zur Geltung zu bringen und ihr somit ganz bestimmte Schranken zu ziehen. Da bei der großen Verschiedenartigkeit der Umgebung, besonders der Platzverhältnisse und Architekturen, sich für den Einzelfall keine Regeln geben lassen, treten an deren Stelle allgemein gültige Richtlinien, die für die Beurteilung unter Prüfung und Berücksichtigung der Besonderheiten des Einzelfalles maßgebend sind. Nach diesen Richtlinien sind gewisse Arten von Reklamezeichen in allen Fällen auszuschließen, da sie in jeder Ausführung und Anbringung notwendigerweise verunstalten müssen, z. B. Nasen-, Winkel-, Trapez-, Balkon- und Erkerschilder, Streckenreklamen, Wechsellichtreklamen u. a.; ferner sind andere Arten von Reklamezeichen gewissen Bedingungen hinsichtlich Anbringung, Größe, Form, Farbe und Material zu unterwerfen: So wird, um einiges herauszugreifen, für Vorstehschilder gefordert bez. Anbringung: am Erdgeschoß Größe bis zu 0,50 × 0,80 cm; für Pfahlschilder bez. Form: symmetrisch zum Pfahl; für Bemalungen bez. Farbe: Anpassung an die Hausfarbe bzw. Farbe der Umgebung; für Gewerbezeichen bez. Material: Holz oder Eisen, nicht Glas. Die in den Grundsätzen und Richtlinien für die Beurteilung von Außenreklamen gegebene, im allgemeinen sichere, im einzelnen Spielraum gewährende gutachtliche Grundlage ermöglichte dem sachverständigen Beirat in der Unzahl zu behandelnder Fälle die unerläßliche Zielsicherheit und Unbeirrbarkeit der Beurteilung, deren er unbedingt bedarf, um der Kommission bei Durchführung der ihr gestellten Aufgabe Wegweiser zu sein.



Abb. 4. Volksdorf. Das Bild zeigt die Entstellung der Landschaft durch schrankenlose Außenreklame.

Auf dieser hier kurz skizzierten gesetzlichen und gutachtlichen Grundlage beeinflußte die Baupflegekommission die Außenreklame mit den Mitteln der Aufklärung, Beratung und des Einspruchsverfahrens, sowie der Begutachtung, letzterer besonders, bei den die äußere Erscheinung der Stadt betreffenden Anordnungen der Staatsbehörden. Da Hamburg vor Erlaß des Baupflegegesetzes keine andere Einwirkung auf die Außenreklame, abgesehen von solcher auf Staatsgrund, besaß als lediglich die Straßenordnung, welche nur gewisse verkehrstechnische Sicherheiten bietet, war zunächst die Öffentlichkeit über die Bedeutung, Ziele und Anforderungen der Baupflege aufzuklären. Das geschah durch Bekanntmachungen, Aufsätze, Vorträge usw in wachsendem Maße, um Verständnis in weitere Kreise zu tragen. Wirkte der Hinweis auf das Gesetz an sich in vielen Fällen segensreich, so wurden durch Aufklärung und Beratung doch vielen erst die Augen geöffnet und Teilnahme und Mitarbeit nahe gelegt. Hierbei war ein den Bestrebungen in weitesten Kreisen entgegenstehendes Gefühl der Resignation gegenüber der Schrankenlosigkeit der Außenreklame, waren viele Zweifel an der schließlichen Lösbarkeit der zu bewältigenden Aufgabe zu überwinden. Nur durch Herbeiführung vorbildlicher Lösungeu konnte in dieser Hinsicht geholfen werden. Deshalb wandte sich die Baupflegekommission an die in erster Linie zur Mitwirkung berufene Künstlerschaft, an die Hamburger Ortsgruppen des Bundes Deutscher Architekten und des Bundes Deutscher Gebrauchsgraphiker, deren verständnisvolle Mitarbeit unentbehrlich ist, wo es gilt, die Außenreklame zu veredeln. Es ist zu wünschen und zu hoffen, daß sich dieser Aufgabe mehr und mehr auch die großen Verbände widmen werden, welche auf verwandten Gebieten die Veredelung der handwerklichen, gewerblichen und industriellen Arbeit zum Ziele haben. Solange in dieser Beziehung der Anfang und die ersten Schwierigkeiten nicht überwunden sind, hat in Hamburg die Baupflegekommission helfend eingreifen müssen und durch das Baupflegebureau auf die bessere Gestaltung der Außenreklame mit Rat und Tat hingewirkt. Der auf Grund des Baupflegegesetzes der Kommission eingeräumte Einfluß auf die Gestaltung von Neubauten gab ihr übrigens im besonderen Maße reichlich Gelegenheit, die für eine gute Wirkung der Außenreklame nötigen Vorbedingungen durch zweckmäßige Baugliederung zu schaffen und den Architekten frühzeitige Berücksichtigung der Außenreklame bei Herstellung ihrer Baupläne nahe zu legen. Wo weder Aufklärung noch Beratung die Entstehung neuer Verunstaltungen verhüten, bzw. die Beseitigung vorhandener Verunstaltungen erwirken konnten, bedurfte es der Einleitung und Durchführung des Einspruchsverfahrens, das sich dann gegen die Reklameeigentümer oder, wenn solche nicht zu ermitteln, oder in Hamburg nicht ansässig waren, gegen die Hauseigentümer richtete. Für die Beseitigung wurden unter schonender Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verhältnisse im Einzelfall angemessene Fristen gesetzt.



Abb. 5. Stadthausbrücke. Typisches Beispiel für schrankenlose Außenreklame in der inneren Stadt vor Inkrafttreten des Baupflegegesetzes.

Vor Einleitung des Einspruchsverfahrens nach Ziff. 4b wurden regelmäßig, um nach Möglichkeit



Abb. 6. Zeughausmarkt 39 vor Inkrafttreten des Baupflegegesetzes (vgl. Abb. 7).

dadurch in Nachteil. Da die Vermeidung von Härten erwünscht ist, läßt das Baupflegebureau allmählich eine feste Grundlage schaffen durch straßenweise Aufnahme des Reklamebestandes, zunächst der wichtigsten Straßen. Das geschieht in übersichtlicher Weise durch Zeichnung (Aufrißskizzen der Gebäude usw.), so daß an Hand dieser Nachweise über alle später angebrachten Reklamezeichen kein Zweifel besteht. Diese Straßenaufnahmen bieten der Herstellung keine Schwierigkeit, der Behörde aber Sicherheit gegen Fehlgriffe und falsche Angaben.

Schließlich hat die Baupflegekommission dem Staate, wo ihm nicht nur aus dem Baupflegegesetz, sondern als Eigentümer von Grund und Gebäuden weitergehende Rechte zustanden, in Wahrung der staatlichen Interessen und im Zusammenarbeiten mit den übrigen hamburgischen Behörden durch Formulierung geeigneter Vertragsbestimmungen bei Verkäufen, Verpachtungen usw. weitgehenden Einfluß in bezug auf Zulassung und Gestaltung der Außenreklame gesichert.

Die Folgen der Beeinflussung der Außenreklame sind in Hamburg unverkennbar, und sollen in ihren wichtigsten Erscheinungen kurz geschildert werden.

Die Beeinflussung hat zunächst eine vorbeugende Kraft, insofern in Hamburg zahllose Verunstaltungen, wie sie in ähnlicher Weise in den Städten, ganz besonders Großstädten, z. B. Berlin, in letzter Zeit entstanden sind und auch Hamburg zugedacht waren, gar nicht erst aufkommen konnten, z. B. um einiges anzuführen: die Ausstattung der bei Einwohnern und Fremden gleich beliebten Alsterdampfer mit Außenplakaten „Dixi-Automobile“, „Sej“, „Amol“ u. a., die wahrlich nicht zur Verschönerung des Alsterbildes beigetragen hätten; die Anbringung von Reklameplakaten oder Schriften an den Gebäuden, Überführungen und Streckengeländern an der Reichseisenbahn durch den Reklamevertrieb von Reimer Hobbing; die zahllosen insbesondere den Grünanlagen und bevorzugten Plätzen in Hamburg zugedachten Reklametafeln der in letzter Zeit wie Pilze aus der Erde schießenden Reklameunternehmungen aller Art; ferner — dank anerkennenswertem Entgegenkommen der Oberpostdirektion und der Hochbahn-A.-G. — Auswüchse

Härten zu vermeiden, frühzeitig die Eigentümer in mündlicher Verhandlung gewarnt. Obwohl sich die Baupflegekommission um die Instandhaltung der Reklamezeichen im allgemeinen nicht kümmern kann und braucht, da Geschäftsleute hierfür im eigenen Interesse rechtzeitig zu sorgen pflegen, so hat sie doch nach Möglichkeit gewarnt, sobald Aufwendungen für Instandsetzungen schlecht gestalteter und schlecht angebrachter Reklamen zu erwarten waren, und zwar mit dem Hinweis, daß solche zu einer Vebesserung bzw. Anbringung eines den Richtlinien entsprechenden Reklamezeichens führen sollten, wenn der Eigentümer sich nicht dem Einspruch der Kommission aussetzen wolle. Meist genügte das. War jedoch nach dem Verlauf der Verhandlung ein Erfolg unwahrscheinlich, so konnte die Baupflegekommission durch Erhebung des Einspruchs gegen die Beibehaltung nach Ziff. 4b mit längerer Frist der Warnung Nachdruck verleihen. Erst wenn die Warnung oder in deren Verfolg der Einspruch nicht beachtet wurde, forderte sie die Durchführung mit den gesetzlichen Mitteln. Nur in seltenen Fällen wurden die ordentlichen Gerichte angerufen, deren Entscheidung die Beschlüsse der Kommission in der Regel bestätigten. Da für die Erhebung des Einspruchs nach Ziff. 4a oder 4b die Anbringung des Reklamezeichens vor oder nach Inkrafttreten des Gesetzes maßgebend ist, ist das Alter von den Eigentümern nachzuweisen. Diese können es erfahrungsgemäß vielfach nicht und geraten



Abb. 7. Wie Bild 6. Unter dem Einfluß des Baupflegegesetzes ist der Eckpfeiler wieder eingefügt und die Reklame gut gestaltet.



Abb. 8. Alter Wall vor dem Baupflegegesetz. Flachschilder, Nasenschilder und Winkelschilder verderben das Haus, welches dem Rathaus gegenüberliegt (vgl. Abb. 9).

der Post- und Straßenbahnreklame; die Ausführung von Bürgersteigreklamen in den verschiedensten Formen und anderes mehr. Immerhin hat auch Hamburg bei allen Bemühungen der Baupflegekommission dem in Deutschland zurzeit umgehenden Reklameteufel reichlich Tribut zahlen müssen, da gegenüber der Rührigkeit der Reklameinteressenten das nötige Verständnis und energische Einsetzen einsichtiger Kreise den Bestrebungen der Baupflegekommission zum Schutze der öffentlichen Interessen leider nicht immer den wünschenswerten Rückhalt bot.

Die Beeinflussung zeigt ferner eine reinigende Kraft, insofern, als zahlreiche verunstaltende Reklamezeichen aus ihrer Umgebung verschwanden und sehr bemerkenswerterweise diese selbst infolgedessen mehr Pflege fand. Als Beispiele seien erwähnt: die Entfernung sämtlicher Dachreklamen an der kleinen Alster (Abb. 2 u. 3), der zahlreichen Streckenreklamen an der Hamburg-Berliner Eisenbahn (Abb. 1), zahlreicher Riesenreklamen in der inneren Stadt, insbesondere über ganze Fronten laufender Glas-, Metall- und Holzschilder (Flach-, Winkelschilder, Langbrettreklamen u. a.) (Abb. 5, 6 u. 8); zahlreicher großer Brandmauerreklamen (Abb. 17), die vielfach in Hamburg alles andere überboten — deren Beseitigung wurde in Berücksichtigung wirtschaftlicher Verhältnisse und entstehender Unkosten (Gerüstbau) in der Regel bei einem Neuanstrich durch Ersatz einer in Anordnung, Form, Farbe und Maßstab besseren Bemalung angestrebt —; schließlich die Beseitigung vieler Markenschilder an den Einfriedigungen und was der zahllosen Verunstaltungen mehr sind. Die unmittelbare Folge hiervon ist nach den vorliegenden Erfahrungen, daß man sich gewöhnt, auch im übrigen die Häuser mit anderen Augen und im größeren Zusammenhang zu betrachten und infolgedessen beispielsweise schadhafte, bisher von Schildern bedeckte Flächen auszubessern, Pfeiler, welche ganz gegen das Gefühl und den Organismus des Hauses durch Schilder verdeckt, durch Spiegel dem Anblick entzogen oder ganz herausgerissen sind, wieder als Pfeiler in die Erscheinung treten zu lassen bzw. neu einzuziehen und so einer ordentlichen Gestaltung der Schaufenster die rechte Grundlage zu geben. Solche Wirkungen pflanzen sich fort und, was das Wichtigste ist, entziehen der häufig von anderer Seite genährten Behauptung den Boden, eine Straße sei an sich so scheußlich, daß es auf eine Häßlichkeit mehr oder weniger nicht ankomme, oder sie sei nicht so modern wie andere, z. B. in Hamburg die Mönckebergstraße (Abb. 19); für moderne Straßen wolle man solche Bestrebungen gelten lassen, für die alten aber sei das ganz zwecklos. Nun ist es aber ein sehr mißliches Unterfangen, hier von modern und unmodern zu reden. Denn Werte des Städtebaues wechseln nicht mit der Mode und gerade die älteren Architekturen, in Hamburg beispielsweise die nach dem Brande entstandenen, zeigen vielfach ein sehr viel



Abb. 9. Wie Bild 8. Unter Einwirkung des Baupflegegesetzes sind die Schilder entfernt und die Reklameschriften in die vorhandenen Architekturgliederungen geschickt eingeordnet.

höheres Maß von städtebaukünstlerischer Leistung und könnten Lehrmeister der jüngeren Architekturen sein, bei denen jedes Haus sich ohne konstruktive Notwendigkeit oder sonst ersichtliche Gründe durch Besonderheiten der Behandlung, bezeichnenderweise namentlich durch Vertikalgliederung, aus der natürlichen Gebundenheit des Baublocks widersinnig loszulösen pflegt — unter welchen Einwirkungen, mag dahingestellt bleiben —, statt zunächst einmal, soweit möglich, den Zusammenhang, das Gemeinsame zu betonen und in diesem Rahmen sich zu charakterisieren. Im Säubern der Straßenwandungen von verunstaltenden Reklamezeichen findet man diesbezüglich den größten Nutzen für das Stadtbild.

Zu den reinigenden Wirkungen kommen die die Außenreklame veredelnden Wirkungen des Baupflegegesetzes. Während der kurzen Zeit seit es in Kraft ist — im Kriege konnte nichts geschehen — haben die Bemühungen, der Außenreklame neue Wege zu weisen, bemerkenswerten Erfolg gehabt, weniger dem Umfange nach als dadurch, daß der Anfang einer notwendigen Entwicklung gemacht und der Stein ins Rollen gebracht ist. Um einiges herauszugreifen möge erwähnt werden: die Gestaltung der Brand- und Frontmauerreklamebemalungen, der Flachschilder, der Plakatbeklebung, der Gewerbezeichen und der Pfahlschilder.



Abb. 10. Valentinskamp 38. Gewerbezeichen eines Klempners, gute neuzeitliche Außenreklame.

Bisher glaubte man bestenfalls, zu einer anständigen Giebelreklame gehöre lediglich das Aufmalen eines künstlerischen Plakates. Zahlreiche Verunstaltungen sind so entstanden und beweisen das Gegenteil (Abb. 17). Notwendig ist vielmehr die künstlerische Bemalung im Zusammenhang mit dem Bauorganismus, als dessen Teil die Reklame in Erscheinung treten muß, die künstlerische Behandlung hinsichtlich Anordnung, Gliederung, Form, Maßstab und Farbe. Die Giebelreklame ist kein Plakat und darf es nicht sein. Sie ist daher in erster Linie Aufgabe des Architekten und architektonisch fühlender Gebrauchsgraphiker. Die Erfahrungen in Hamburg (Abb. 18) zeigen, daß man nur mit ihrer Hilfe zu annehmbaren Lösungen kommt, solange nicht das Handwerk den Organismus eines Bauwerks versteht, was in früheren gesegneten Zeiten des Handwerks bis zum Beginn der Romantik der Fall war.

Große Schilder (aus Holz, Metall oder Glas) gehören nicht an die Häuser (Abb. 5, 6, 8), jedenfalls nur unter ganz bestimmten, selten zutreffenden Voraussetzungen. Statt ihrer sind einzelne Buchstaben in Holz, Metall, Glas oder Bemalung, zwischen denen der Hausgrund sichtbar bleibt, bei geschickter Anordnung, guter Ausbildung und richtigem Maßstab als Ersatz durchaus geeignet. Als Farbe kommt Gold vorzugsweise in Betracht. Nach den in Hamburg vorliegenden Erfahrungen können sie als vollwertig gelten. Sie kommen hier in stets wachsender Zahl zur Ausführung (Abb. 7, 9 bis 11).

Die Bemühungen um die Veredelung des Plakates haben sich bisher auf dessen künstlerische Durchbildung beschränkt. Zahllose Verunstaltungen des Stadtbildes durch Anbringen selbst künstlerischer Plakate beweisen, daß das nicht genügt. Die Plakate müssen auch richtig geklebt werden. Erst dann haben alle Bemühungen, es zu veredeln, für den Städtebauer Wert. Bisher hat man meines Wissens in Deutschland aus dieser Erkenntnis nirgends die rechte Nutzanwendung gezogen. Gute Versuche in Zürich sind bekannt geworden, auch die Berliner Untergrundbahn bietet Beispiele. In Hamburg hat die Baupflegekommission hierauf hingewiesen und geordnetes Kleben verlangt, und es beginnt sich Interesse hierfür zu zeigen. Die ständigen Klagen über das Plakatunwesen auch in Hamburg beweisen, daß hier noch viel geschehen muß.



Abb. 11. Talstraße. Beispiel einer guten Ausführung einer Firmenbeschriftung unter Verwendung von vergoldeten Einzelbuchstaben.

Die Notwendigkeit vorstehender Reklamezeichen (meist Nasenschilder) wird meist mit dem Hinweis auf die Abhängigkeit von der Laufkundschaft begründet. Das Bedürfnis ist zweifellos vorhanden, jedoch müssen besondere Formen gefunden werden. Die Baupflegekommission hat auf das Gewerbezeichen (Zunftzeichen) hingewiesen, das bei künstlerischer Ausführung, Anpassung an moderne Zwecke und typischer Ausbildung geeignet ist und in jeder



Abb. 12. Altona, Schulterblatt 145. Gute neuzeitliche Außenreklame.

Hinsicht Vorteile bietet. Zahlreiche sind bereits in Hamburg entstanden und werden folgen (Abb. 13 bis 15).

Es ist nötig, Gelände, das zum Verkauf steht, als solches zu bezeichnen, nicht aber das in häßlicher Weise zu tun, womöglich in reizvollen Gegenden, wo stadtmüde Leute Erholung suchen. Pfahlschilder und Wegweiser in Hamburgs Umgebung (Abb. 16) zeigen, wie man es besser machen kann. — Die Wirkungen auf das Stadtbild sind vorhanden und wenn sie dem Fremden noch wenig auffallen, fünf Jahre sind in der Geschichte einer Stadt eine kurze Zeit, nach 50 Jahren wird man mehr sehen, dann werden auch dem Fernstehenden die Anfänge bedeutsam erscheinen, weil er erkennt, daß in Hamburg die Zeit unmittelbar nach dem Kriege, in der ohnehin mehr Geld für Instandsetzungen, Änderungen und Neuanschaffungen angelegt wurde, für die Beinflussung im Sinne des Gesetzes günstig war und genutzt wurde, und welche Aufnahme und Nebenwirkungen mit ihr verbunden waren. Soweit in Hamburg schon jetzt Eindrücke und Erfahrungen vorliegen, sei hierüber das für künftige Behandlung anderorts Nützliche mitgeteilt.

Daß das Einschreiten gegen die Verunstaltung durch Reklame von seiten aller jener Kreise, welche sich die Förderung der Bestrebungen des guten Geschmacks angelegen sein lassen, besonders begrüßt und mit Teilnahme verfolgt wurde, war zu erwarten. Aber wie in ähnlichen Fällen war die Teilnahme mehr passiv. Man beschränkte sich, zuschauend das meiste der Behörde zu überlassen, statt durch Mitwirkung und Anregung ihr den wünschenswerten Rückhalt zu geben. Welcher Art dagegen die Stellungnahme der Reklameinteressenten, der Reklameverbraucher, -hersteller und -vermittler, sein würde, ließ sich anfangs nicht übersehen. Nach den nunmehr vorliegenden Erfahrungen bringen die Reklameverbraucher im allgemeinen aus sich heraus nicht viel Verständnis auf, sind aber in der Regel durchaus bereit, an ihrem Teile mitzuwirken, sobald sie in geeigneter Weise aufgeklärt werden. Ihr Verständnis erschwerten Spuren jener materialistischen Lebensauffassung, die mehr nach dem Materiellen, dem Wert des Stoffes, als nach dem Ideellen, dem Wert der Gestalt fragt und beispielweise wie auf kunstgewerblichem Gebiet in der Vorliebe für schweres Silber oder schweres Kristall, wie im Baugewerbe in der Vorliebe für Marmor und polierten Granit sich auf dem Gebiet der Außenreklame in der Vorliebe für façettierte Spiegelglasschilder, womöglich mit Goldbrillant-Buchstaben und schweren Bronzerahmen äußert. Dieser Vorliebe vermögender Kreise folgte kritiklos nachahmend eine allgemeine Bevorzugung von Glasschildern jeder Art und eine Außerachtlassung anderer Möglichkeiten. Bei der hier notwendigen Aufklärung leisteten vor allem Lichtbilder, die in Beispielen und Gegenbeispielen Ziele und Vorschläge erläutern, vortreffliche Dienste. Die Bereitstellung dieses Materials ist daher wichtig. Im allgemeinen versprach schnelle, praktische, kurzläufige und rechtzeitige Beratung, d. h. Beratung vor Erteilung von Aufträgen und vor Ausgabe von Geldern den meisten Erfolg. Erfahrungsgemäß liebt der Geschäftsmann selbst anzugeben, Ausführung und fachmännische Verantwortung aber dem beauftragten Übernehmer zu überlassen. Die Aussicht, etwas Geschmackvolles und wirklich Gutes zu erhalten, läßt in der Regel die Sorge um die Kosten zurücktreten, besonders wenn die Reklame Vorteile

Abb. 13. Gewerbezeichen für ein Handschuhgeschäft an der Mönckebergstraße, gutes Beispiel neuzeitlicher Außenreklame.

bietet, eingeführt ist und den Reiz der Mode hat. Den Reklamezweck, aufzufallen und lesbar zu sein, pflegt er, von seinem Standpunkte begreiflich, nach Möglichkeit anzustreben. Gewisse Grenzen hierbei erkennt er an, fordert aber mit Recht für alle Geschäftsleute die gleichen. Gegen Ausschluß gewisser Arten von Reklamezeichen, z. B. der Vorstehschilder, hat er durchaus nichts einzuwenden, wenn sie, wie z. B. an der Mönckebergstraße, allgemein nicht zugelassen sind, während er dagegen an durchaus nicht belebteren Straßen auf ihre Anbringung bezeichnenderweise den allergrößten Wert legt, sobald nur eine Firma diesen Vorteil genießt.

Der ortsansässige kleine Geschäftsmann und Handwerker begrüßt im allgemeinen Grenzen deshalb, weil er unter der Reklame größerer Firmen oft zu leiden hat, um sich zu behaupten große Aufwendungen machen muß, und ihm hierzu vielfach die Mittel fehlen. In Geschäftsstraßen, in denen z. B. im Erdgeschoß sich übermäßige Reklamen ausbreiten, befinden sich die in den oberen Geschossen Unternehmen betreibenden Geschäftsleute oft in schwieriger Lage, da sie aus lokalen und wirtschaftlichen Gründen nicht etwas gleich Wirksames entgegenstellen können, besonders dann nicht, wenn die Inhaber der Ladengeschäfte oder Hauseigentümer ihnen die Anbringung von Reklamen am Erdgeschoß versagen. Da sie vielfach ganz auf Laufkundschaft angewiesen sind, kann der Verlust eines Schildes sie wirtschaftlich gefährden. Die Baupflegekommission hat sich dieser wirtschaftlichen Zusammenhänge halber mit der Detaillisten- und Gewerbekammer in Hamburg in Verbindung gehalten und sie in Einzelfällen mit Nutzen zu Rate gezogen. — Der ortsansässige große Geschäftsmann und Industrielle hat vornehmlich



Abb. 14. St. Pauli, Fischmarkt. Gewerbezeichen der Fischereikleinverkaufshalle, gute neuzeitliche Außenreklame. Das häßliche Trapezschild über dem Eingang wirkt sehr störend (vgl. Abb. 15).

andere Gesichtspunkte. Soweit er an den Häusern und Plätzen seines eigenen Unternehmens Reklame macht, dient sie ihm in erster Linie dazu, den Umfang seines Geschäftes nach außen hin darzutun. Daher sein Ehrgeiz, Riesenschilder anzubringen, benachbarte an sich verschieden gegliederte Häuser durch einheitlichen Unterbau zu verbinden oder durch Fassadenteilanstriche herauszuheben, kurz, seine Geschäftsräume als etwas Besonderes durch Farbe und Material aus ihrer Umgebung loszulösen. Demgegenüber mußte immer wieder darauf hingewiesen werden, daß das Ansehen und die Würde eines Unternehmens am besten durch eine im Rahmen des Gesamtbildes sich haltende veredelte Außengestaltung zum Ausdruck kommt, daß gewaltsame Mittel, als das Gesambild störend, besser durch andere, z. B. künstlerische Behandlung des Schaufensters, der Schrift und liebevolle Ausführung der kleineren, aber das Gesamtbild erfahrungsgemäß stark beeinflussenden Einzelheiten ersetzt werden und daß die künstlerische Gestaltung eines ganzen Straßenraumes, wie sie in Hamburg z. B. die Mönckebergstraße aufweist (vgl. Abb. 19), eine Straße zu einem viel stärkeren Anziehungspunkt macht, als es ohne diese Gestaltung der Fall sein würde, und daß die Wandungen einer solchen Straße der Einzelreklame erst die dem Geschäftsmann erwünschte Wirkungsmöglichkeit bieten, da eine jede an ihrem Platze sich gut einfügt, von Nachbarreklamen nicht überschrien wird und bei künstlerischer Vollendung im höchsten Maße zur Geltung kommt. (Siehe hierüber auch die von Oberbaurat Dr.-Ing. Hellweg und dem Verfasser im Verlag von W. Gente, Hamburg erschienene Abhandlung: Bedeutung der Baupflege.) Der Tatsache, daß durch Veredelung und künstlerische Gestaltung der Außenreklame volkswirtschaftlich erst der größtmögliche geschäftliche Nutzungsgewinn erzielt wird, pflegt er sich nicht zu verschließen. Die Entwicklung der Schaufenster des modernen Geschäftshauses, der Plakatgestaltung führen eine zu beredte Sprache. Künstlerische Gestaltung macht sich bezahlt. An den Bestrebungen, die Außenreklame in gewissen Schranken zu halten, interessiert ihn aber doch noch etwas anderes. Die Möglichkeit, daß schrankenlose Außenreklame dem Ausländer bei dem Stand unserer Valuta mühelos ein Mittel werden kann, den deutschen Kaufmann an die Wand zu drücken, die Tatsache, daß die Ausländer auch nach hier vorliegenden Erfahrungen sich dessen bewußt sind und, solange der Versailler Vertrag besteht, sie



Abb. 15. Wie Bild 14. Die Gewerbezeichen sind stark farbig ausgeführt.

kein Sondergesetz, sondern nur ein allgemein gültiges Gesetz davon zurückhalten kann, und daß das Baupflegegesetz hier vorzüglichen Dienst leistet, gibt ihm zu denken.

Soweit der große Geschäftsmann und Industrielle schließlich an Häusern und Plätzen außerhalb des eigenen Unternehmens Reklame anbringen, sind ihre Interessen besonderer Art und gleichen derjenigen auswärtiger Großkaufleute und Industrieller, die ihre Reklame von außerhalb der Stadt zuführen. Deren Reklameorganisation baut sich auf dem Gedanken auf, eine ganz bestimmte Marke, Schrift oder Farbe immer wieder zu zeigen, in einem ganz bestimmten Bilde einzuprägen und einheitlich von einem Werbezentrum über ein Werbegebiet auszustreuen. Der Gedanke ist zweifellos großzügig und reklametechnisch sehr wirkungsvoll, muß aber, so wie er vorerst verwirklicht wird, unbedingt zur Schrankenlosigkeit in amerikanischem Sinne und zur Vernichtung der Deutschland auszeichnenden kulturellen Werte führen, die einen volkswirtschaftlichen Verlust bedeuten würde, demgegenüber der erzielte Gewinn nichts wäre. Der Gedanke ist, wenn nicht überhaupt, dann doch solange unbrauchbar und grundsätzlich zu verwerfen, solange nicht Reklamezeichen gefunden werden, die, ohne einem Wechsel an Größe, Form, Farbe usw. unterworfen zu sein, sich ihrer Umgebung in allen Fällen in günstiger Weise anpassen. Für dieses Problem ist auch in Hamburg bisher, obwohl die Frage mehrfach gestreift wurde, eine Lösung nicht gefunden. Vielleicht kann die künstlerische Form des Gewerbezeichens in zeitgemäßer Abwandlung und Verbindung mit der Warenschutzmarke gewisse Möglichkeiten eröffnen.



Abb. 16. Volksdorf. Pfahlschild in ländliche Umgebung passend.

In Kreisen der Reklamehersteller war die Stellungnahme dem Baupflegegesetz gegenüber teils zustimmend, teils ablehnend, je nachdem Förderung der Wertarbeit und Hebung des Gewerbes bei der Erstrebung wirtschaftlichen Gewinns im Auge behalten wurde oder nicht, mit anderen Worten, Förderung der Gesamt- oder Einzelinteressen bestimmend waren. Neben Malern, Schlossern und Tischlern sind in Hamburg in überragendem Maße Glasschildermaler Hersteller der Außenreklamen. Diese pflegen neben der Lieferung und Anbringung von Reklamezeichen aus Glas auch die aus anderem Material unter Heranziehung anderer Handwerkszweige zu übernehmen. Ihre Monopolstellung verschafft ihnen eine gute Kenntnis des Wesens und der Zweige der Außenreklame und macht sie mit den örtlichen Verhältnissen, Einzelerfordernissen, Wünschen der Auftraggeber, Anforderungen der Behörden usw. vertraut, hat aber der Außenreklame in Hamburg einen einseitigen Stempel aufgedrückt und ihr die im Interesse des Stadtbildes wünschenswerte Anpassungsfähigkeit an die Umgebung genommen. Die Folge der Einseitigkeit und der oben erwähnten materialistischen Anschauungsweise der Auftraggeber war eine Bevorzugung des Glasschildes auf Kosten vielfach besser geeigneter Reklamezeichen zum Schaden der Stadt und schließlich auch des Handwerks selbst. Solange das Handwerk in vergangenen Jahrhunderten in Material, Abmessung und Ausführungsart Rücksicht auf die innere Gesetzmäßigkeit alles Gestaltens nahm, gebot es über eine Reihe von Überlegungen, ein Können, das verloren ging, als die wirtschaftlichen Verhältnisse nach Einführung der allgemeinen Gewerbefreiheit derartige Rücksichten dem Gewerbe mehr und mehr erschwerten, fast unmöglich machten und entfremdeten, eine Entwicklung, die im Kampf zwischen ehrbarem Handwerk und Pfuschertum zum Siege des letzteren und zwangläufig zur Verschlechterung der Wertarbeit, zur fortgesetzten Erzeugung von Schund und dadurch zum Verfall des ehemals blühenden, in allen Landen geachteten deutschen Handwerks führte. Diese Entwicklung ist bekannt. In Hamburg ist sie auf dem Gebiet der Außenreklame durch ungerechtfertigte Bevorzugung des stofflich nur sehr bedingt geeigneten, einer Schematisierung Vorschub leistenden Glasschildes beschleunigt worden. Zum Schutze des Handwerks und der Wertarbeit sind in ganz Deutschland — allerdings bisher zumeist nicht ausreichende — Gegenmaßnahmen auf dem Wege der Verordnung oder der Gesetzgebung geschaffen. Das Baupflegegesetz, das in diesem Sinne wirkt und richtig eingeschätzt wird, findet rückhaltlose Zu-

Abb. 17. Hopfensack. Beispiel einer durch Form und Bemalung gleich häßlichen Brandmauer.

stimmung in Kreisen des ehrbaren Handwerks und entschiedene Ablehnung in Kreisen des Pfuschertums. Zwischen jenen beiden stehen auch in Hamburg diejenigen, die sehr wohl neben dem Nutzen des eigenen Geschäftes auch den ihres Handwerks oder Gewerbes im Auge haben, die aber Unterordnung unter Gesetzmäßigkeiten der Baukunst als eine „Vergewaltigung“, die Beratung durch Architekten als eine „Bevormundung“ des Handwerks ansehen und ablehnen. Diese begreifen nicht das notwendige innere Verhältnis zwischen Bauhandwerk — wozu auch die Außenreklame zählt — und Architektur, auch nicht die Notwendigkeit, diesem Verhältnis praktisch wieder zu seinem Rechte zu verhelfen. Sie begreifen nicht, daß das Bauhandwerk nur an den Aufgaben der Baukunst wachsen kann und ständig wächst, Aufgaben, deren höchste die Stadtbaukunst ist. Sie begreifen nicht, daß das Bauhandwerk erst dann wahrhaft frei ist, wenn es seiner selbst bewußt, aber verständnisvoll an den großen Aufgaben der Baukunst mitarbeitet. Die Erfahrungen in Hamburg lehren, daß an diesem Verständnis in allererster Linie zu arbeiten bleibt, soll eine Veredelung des Handwerks überhaupt und auch der Außenreklame erreicht werden. Das wird Sache der gesamten Architektenschaft, nicht zuletzt auch des technischen Schulwesens sein, stets aber im Einvernehmen und enger Fühlungnahme mit dem Handwerk selbst.

Schließlich möge noch erörtert werden, welche Aufnahme die Bestrebungen zur Veredelung der Außenreklame in den Kreisen der Reklamevermittler, der Werbefachleute fanden, jener teils aus kaufmännischen, teils aus kunstgewerblichen Schulen hervorgegangenen Anwälte des Großhandels und der Großindustrie, die in der Organisation und werbetechnischen sowie werbekünstlerischen Entfaltung des Werbewesens ihre Aufgabe erblicken. Die Außenreklame, die einen kleinen Bruchteil ihres Arbeitsfeldes darstellt, ist — abgesehen von Ausstellungs- und Messereklamen, die eine gesonderte Beurteilung verlangen, und abgesehen von Markenschildern und Plakaten — von ihnen noch kaum behandelt. Was man in Hamburg in dieser Beziehung sieht, zeigt, daß der grundsätzliche Unterschied, der zwischen Außenreklame und jeder anderen Reklame besteht, ihnen noch kaum bewußt ist. Je nachdem sie sich nur für ihr Sonderinteresse oder auch für das Gesamtinteresse einsetzen, lehnen sie die Auferlegung gewisser Schranken ab oder begrüßen sie. Ersteren gegenüber ist ein Kampf unvermeidlich, letztere haben sich bisher im allgemeinen von der Außenreklame ziemlich zurückgehalten. Es ist, soweit es sich um künstlerisch schaffende Persönlichkeiten wie die Gebrauchsgraphiker handelt, zu wünschen, daß sie diese Zurückhaltung aufgeben, um ihre Kraft in den Dienst der Veredelung der Außenreklame zu stellen, vornehmlich deshalb, weil die so notwendige künstlerische Gestaltung der Schrift von keiner Seite so gefördert werden kann, wie von ihrer. In geistiger Zusammenarbeit mit den Architekten sind sie die berufenen Gestalter der Außenreklame.



Abb. 18. Wie Bild 17. Abänderung nach Entwurf des Baupflegebureaus; die schlechte Form der Giebelwand ist durch geschickte Anordnung der Reklamebemalung verschleiert.

Nachdem die bisherigen Erfahrungen, soweit es nützlich schien, dargestellt sind, möge kurz über die Mängel des Gesetzes berichtet werden. Sie bestehen darin, daß erfahrungsgemäß das geltende Gesetz eine planmäßige und gleichmäßige Beeinflussung der Reklame aus folgenden Gründen nicht erreicht. Die Hersteller stellen sich auf Lieferung bestimmter Arten von Reklamezeichen ein und werden das auch in Zukunft tun müssen, da bei der Geringwertigkeit der meisten Aufträge sich ein Nutzen nur dann erzielen läßt. Befinden sich unter diesen Reklamezeichen — wie es der Fall ist — eine große Anzahl solcher, die allgemein, wo sie auch angebracht werden, als verunstaltend anzusehen sind, so müßte die Behörde gerechterweise stets gegen deren Neuanbringung Einspruch erheben und von der Einsicht der Hersteller die Lieferung besserer Reklamezeichen, d. h. Umstellung fordern. Sie kann solche Umstellung aber nicht mit Aussicht auf Erfolg fordern, weil ihr das geltende Gesetz in jedem Einzelfall das weitläufige Einspruchverfahren vorschreibt und allgemeine Bestimmungen, welche Reklamen von der Anbringung ausschließen oder ihre Verwendung an bestimmte Bedingungen knüpfen, nicht ermöglicht. Sie kann Umstellung nicht mit Aussicht auf Erfolg fordern, weil zum Schaden einsichtiger Lieferanten andere weniger einsichtige und bereitwillige mit verunstaltenden Reklamezeichen Geschäft treiben, und zwar vornehmlich außerhalb des geschützten Gebietes in Gegenden, die, wie sich herausgestellt hat, nicht weniger schutzbedürftig sind, weil eine allgemeine Anzeigepflicht nicht besteht und die Anzeige erfahrungsgemäß unterbleibt und die Behörde daher die Anbringung gar nicht oder nur ausnahmsweise erfährt. Sie kann solche Umstellung ferner nicht mit Aussicht auf Erfolg fordern, weil sie auf die Reklamehersteller keinen gesetzlichen Einfluß hat, die ja moralisch

zweifellos verantwortlich sind, rechtlich nach dem geltenden Gesetz aber die Verantwortung auf den Eigentümer abwälzen können und weil die Behörde ihren den Eigentümern gegenüber bestehenden gesetzlichen Einfluß nicht in hinreichendem Maße durchsetzen kann, die mit Recht darauf hinweisen, daß ihnen aus der Berücksichtigung öffentlicher Interessen im Sinne des Gesetzes Schaden erwächst, wenn andere daraus, daß sie solche Rücksichten nicht nehmen, geschäftlichen Nutzen ziehen; auch die Beseitigung von Reklamezeichen, welche unter Ziffer 4b des Gesetzes fallen, kann die Behörde ohne unwirtschaftlichen Zeit- und Kraftaufwand im Wege des Einzeleinspruchs nicht durchsetzen.


Abb. 19. Mönckebergstraße; moderne Geschäftsstraße mit guter Außenreklame.

Bei der bevorstehenden Revision des im übrigen vortrefflich bewährten Baupflegegesetzes werden diese Mängel zu berücksichtigen und folgende Änderungen vorzusehen sein: Die Einführung der allgemeinen Anzeigepflicht sowohl des Auftraggebers wie der die Reklame ausführenden Firma; die Veröffentlichung von Verzeichnissen, welche gewisse Reklamezeichen als allgemein verunstaltend ausschließen oder nur unter bestimmten Voraussetzungen zulassen; der Erlaß von Verordnungen zur Beseitigung vorhandener verunstaltender Reklamen; die Veröffentlichung von Verzeichnissen unterschiedlich bewerteter Ortsteile, Straßen usw.; die Durchführung der Beschlüsse der Kommission — bisher der Baupolizeibehörde übertragen — durch die Polizeibehörde, da diese ohne Vermehrung ihrer Ausführungsorgane vermöge der großen Zahl ihrer Außenbeamten hierfür die beste Gewähr bietet und auch bisher die Beachtung der für Außenreklame bestehenden Vorschriften der Straßenordnung überwacht hat; die Sicherung der Durchführung des Gesetzes durch erhöhte sowohl dem Reklameeigentümer wie dem Unternehmer anzudrohende Strafen.

Zum Schlusse sei ein besonderes Wort über die Verkehrsreklame in Hamburg, die Straßenbahn-, Eisenbahn- und Postreklame gestattet, da die Verkehrsreklame zweifellos eine besondere Gefahr für Deutschland bildet und somit besondere Beachtung erfordert. Die Reklameverwaltung der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahn plante, wie in Berlin, auch in Hamburg die Zulassung von Reklamen an den Straßenunterführungen und Streckengeländern der Eisenbahn. Dieser Plan hat nicht die Zustimmung der Baupflegekommission gefunden. Die Verwaltung beschränkt sich in Hamburg daher vorläufig auf das Innere der Bahnhöfe, auf das die Kommission keinen Einfluß hat.



Abb. 20. Berlin, Untergrundbahnhof Wittenbergplatz.

Die Hamburger Hochbahn-A.-G. hat zur Erzielung von Einnahmen an den Straßenbahnwagen Reklame zugelassen und im Einvernehmen mit der Baupflegekommission diese auf die Anbringung von aufgemalten oder abgezogenen Schriften und Schutzmarken beschränkt. Entgegen weitergehenden Anträgen ist an den für Beurteilung dieser Reklame geltenden Grundsätzen im öffentlichen

Interesse festgehalten, und es sind Erscheinungen, wie sie in Berlin vorkommen, bisher vermieden worden. Außerdem vermietet die Hochbahn-A.-G. im Einvernehmen mit der Baupflegekommission Wandflächen im Innern der Stationsgebäude der Hochbahn für die Anbringung von Plakaten, in ähnlicher Weise, wie es auch in Berlin (Abb. 20) geschieht. Diese Reklame ist wohl öffentlich, aber nicht mehr eigentlich Außenreklame, weil ihre Wirkung auf einen engen Raum beschränkt bleibt und das Stadtbild nicht berührt. Ihr konnte daher eine größere Entfaltung zugestanden werden. Immerhin wurde, um Wirrwarr zu verhüten und die einheitliche Wirkung der vielfach gut durchgebildeten Räume zu erhalten, rhythmische Anordnung, Eingliederung in die Innenarchitektur und einheitliche Ausführung — auf Holztafeln — verlangt. Auf diese Weise ist ohne die vielfach mit so massenhaft auftretender Reklame verbundene, das Auge beleidigende Wirkung ein starker Reklameeindruck entstanden.

Anträge auf Briefkastenreklamen sollen nur bei Beachtung der von der Oberpostdirektion im Einvernehmen mit der Baupflegekommission aufgestellten Grundsätze Berücksichtigung finden, Reklame an den Postgebäuden vorläufig nicht zugelassen werden und Reklamen an den Telegraphenstangen und an auf öffentlichem Grunde stehenden Kleinbauten allgemein ausgeschlossen sein. Die Behandlung der Postwagenreklamen ist entsprechend der Straßenbahnreklame in Aussicht genommen. Wenn das Reichspostministerium erklärt hat, daß es Reklame nur in würdiger Form zulasse und deshalb den Zentralbeirat der Sachverständigen in Berlin gebildet und sich mit einzelnen die Kunstpflege fördernden Verbänden in Verbindung gesetzt hat, so ist das zu begrüßen. Bei der Bedeutung der ganzen Angelegenheit aber muß mit Nachdruck betont werden, daß eine an einen bestimmten Ort gebundene, zentrale Beratungs- und Begutachtungsstelle nicht geeignet ist, die Verunstaltungen der Straßen-, Orts- und Landschaftsbilder im ganzen Deutschland und damit die Zerstörung unersetzlicher heimatlicher Kulturgüter zu verhüten. Denn entscheidend bleibt nicht die Beurteilung eines Reklamezeichens an sich, sondern seiner Wirkung am Platze und im Rahmen seiner Umgebung. Diese kann nur an Ort und Stelle, nicht von einer Zentrale geleistet werden. Deren Wert kann vielmehr nur in der einheitlichen Klärung auftauchender **grundsätzlicher** Fragen bestehen, insbesondere derjenigen, die ganz allgemein das Verhältnis der Außenreklame zum Stadtbild betreffen. An der Klärung dieser Frage wird aber im öffentlichen Interesse in allererster Linie die gesamte deutsche Architektenschaft mitzuwirken haben. Möge sie rechtzeitig auf dem Plane sein und die Hamburger Erfahrungen beherzigen.

Möge der Wille zu einer starken, deutschen Kultur, der in vielen schönen Ansätzen in harter Zeit zur Tat drängt, entgegen dem überwuchernden Materialismus, unser herrliches Land vor Krämergeist und Großmannsucht derer bewahren, die um der Augenblicksnot halber, amerikanischen Eindrücken erliegend, die Kulturgüter und Zukunft des Landes verschachern. Möge die deutsche Architektenschaft endlich flammenden Einspruch erheben gegen die von privater Gewinnsucht und behördlichem Kleingeist drohende Gefahr der Zerstörung gegenwärtiger und künftiger Werte der deutschen Stadtbaukunst und der deutschen Kultur, „Principiis obsta!“

Die wichtigsten Züge im Baugesteinsbilde von Dresden

in den verschiedenen Bauperioden, mit Ausnahme der Backsteinbauten.

Technisch-geologischer Beitrag zur Begründung einer Städtebaustoffkunde

von Prof. Dr. O. Herrmann,

ehem. Geolog der Landesuntersuchung von Sachsen und Professor an den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

Im Baugesteinsbilde einer neuzeitlichen, großen deutschen Stadt, das sein Gepräge erhält durch die besonders in die Augen fallenden öffentlichen und kostspieligeren privaten Gebäude, durch die entscheidenden Architekturteile, wie Tür-, Fenster-, Balkonumrahmungen, durch die Gartenmauern und Geländersäulen, weiter Brücken, Denkmal- und Friedhofsarchitektur, Straßenbaustoffe und Dachbelag, lassen sich, wie Verfasser an anderer Stelle[1]) kurz ausgeführt hat, namentlich drei verschiedene Zeitabschnitte der Verwendung natürlicher Gesteine erkennen.

Es ist dies I. die Zeit der bodenständigen Baugesteinsgewinnung, in welcher man bei den vorhandenen einfachen Beförderungsmitteln fast ausschließlich Baustoffe aus der nächsten Umgebung — in Dresden ganz vorwiegend den „Elbsandstein“, dagegen stark in den Hintergrund tretend, den Pläner und Syenit der Plauenschen Grundgegend, den Lausitzer Granit und die Porphyrite von Potschappel-Wilsdruff und Weißig — verwendete und verwenden mußte.

Mit dieser naturgemäß durch allmählichen Übergang verbunden ist II. die Periode der Gegenwart, gekennzeichnet durch größte Mannigfaltigkeit des Baumaterials infolge völliger Schrankenlosigkeit in Verwendung von natürlichen Baugesteinen (und sich immer mehrenden neuen Kunststeinen), welche durch die gewaltige Entwicklung des Eisenbahnwesens ermöglicht wird. So kommt es, daß man heute in Städten an der Ost- und Nordsee stattliche Bauwerke aus unterfränkischem Muschelkalkstein, an den Ostgrenzen des Reiches solche aus Tuffsteinen der Eifel beobachten kann.

Eine Sondererscheinung stellt III. eine Zeitspanne dar, die gekennzeichnet ist durch massenhafte Anwendung farbenschöner Ziergesteine, meist im polierten Zustande. Dieselben entstammen der rasch erblühten deutschen Steinschleifindustrie, und man erblickt sie in Verkleidungen der unteren Teile von Geschäfts-

1) O. Herrmann, *Wandlungen im Baugesteinsbilde der Städte.* Zeitschr. für praktische Geologie 1917, Heft 8.

häusern, von Banken, Hotels, in Denkmalsockeln und Grabsteinen. Unter diesen farbenprächtigen Ziergesteinen sind namentlich Hartgesteine vertreten und zwar besonders hochrote südschwedische, finnländische und deutsche Granite, dunkelgrüne bis schwarze schwedische, norwegische und deutsche Diabase, Diorite und Syenite, dann aber auch zurücktretend Weichgesteine, wie Marmor und Serpentin. Das Baugesteinsbild ist durch dieselben „bunt" geworden.

Die sächsische Hauptstadt war und ist größtenteils noch eine typische Sandsteinstadt, wenn auch natürlich durch die mannigfaltigen neuen Baustoffe der späteren Perioden das ursprüngliche Bild immer mehr verwischt wird. Daß der Sandstein hier diese bestimmende Rolle einnimmt, ist nicht zu verwundern, liegen doch vor den Toren der Stadt die gewaltigen Reste einer ehedem noch ausgedehnteren Sandsteinplatte der Oberen Kreide, aufgebaut von dem nach seiner eigentümlichen Zerklüftung als Quadersandstein, nach dem sie durchschneidenden Flusse meist als Elbsandstein bezeichneten Schichtgestein, das im O das Gebiet der „Sächsischen Schweiz" einnimmt, im S und SW sich bis Dippoldiswalde und Freiberg erstreckt. Dieser Sandstein soll im folgenden, da der Name „Elbsandstein" nur einen Teil seines Verbreitungsgebietes andeutet und kein anderer Sandstein Sachsens baustofflich irgendwelche Rolle spielt, als Sächsischer Sandstein bezeichnet werden.[2])

Auf den neuen geologischen Spezialkarten von Sachsen i. M. 1:25000[3]) sind die Stufen der Oberen Kreide getrennt dargestellt, und zwar ist der Sandstein des Cenoman mit grüner Farbe und dem Symbol *c* (nach einer Leitversteinerung als Stufe der Ostrea carinata = Carinatenquader = Unterquader bezeichnet), der des Turon mit lichtrötlichgrauen Farbtönen und den Symbolen t_1 und t_2 (Stufen des Inoceramus labiatus = Labiatusquader = Mittelquader und des Inoceramus Brogniarti = Brogniartiquader = Oberquader), der des Obersten Turon und Senon mit ähnlicher Farbe und dem Symbol *eq* (Zone des Inoceramus Cuvieri = Überquader) angegeben.

Aus dem so nahen Sandsteingebiete sind nun von altersher gewaltige Massen Steine per Achse oder auf dem raschen, bequemen Wasserwege des Elbstromes, und zwar aus den bekannten Bruchrevieren von Großcotta-Rottwerndorf-Neundorf-Langenhennersdorf im S von Pirna, aus der Alten Poste, der Herrenleite, dem Liebethaler Grunde im N dieser Stadt, von Posta-Zeichen-Wehlen, von Königstein, Schandau-Porschdorf, Krippen, Postelwitz und Schöna (Teichstein), dann auch von Welschhufe, Dippoldiswalde, Gryllenburg in die Stadt gekommen und hier im reichsten Maße als Bau-, Zier- und Grabstein verwandt worden. Dieser Kreidesandstein hat so Dresden ein ebenso eigenartiges Gepräge verliehen, wie es beispielsweise die Städte am Main durch den roten Buntsandstein, die Ortschaften der Eifel durch die grauschwarze Basaltlava der dortigen Gegenden erhielten.

Der Sächsische Sandstein ist ein gelblicher bis weißer, öfters gelb bis braun geaderter oder marmorierter, fein- bis kleinkörniger Quarzsandstein, dessen Festigkeit, Wetterbeständigkeit usw., wie bei allen Sandsteinen, durch die verschiedene Natur des die Quarzkörner verbindenden Zements bedingt werden, wodurch Abarten von ungleichem technischen Werte entstehen, die der Praktiker nur durch Gesteinsstudien unterscheiden kann. Er ist als Sandstein nicht politurfähig. Die Zahlen für Druckfestigkeit liegen für ihn vorwiegend zwischen 120 und 400, in einzelnen Fällen zwischen 400 und 900 kg/qcm, diejenigen für Abnutzbarkeit zwischen 49 und 77 g.

Indem man vielfach die voraussichtliche Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse eines Sandsteinvorkommens nicht berücksichtigte, kamen viele Mißgriffe in der Verwendung vor, infolgederen sich bald, wie die Beispiele der Katholischen Kirche am Schloßplatz und der Zwingerbauten lehren, störende und kostspielige Auswechslungen und Erneuerungen notwendig machten und immerfort nötig machen werden!

Wir erblicken nun den Sächsischen Sandstein in der Mauerwerkverkleidung und den bestimmenden Architekturteilen der meisten öffentlichen Gebäude — unter ihnen als Wahrzeichen des Städtebildes die Türme der Frauenkirche, Katholischen Kirche, Christuskirche, des Neuen Rathauses — und sehr vieler prunkvoller Privathäuser. Nicht selten weisen ganze Straßen oder Straßenabschnitte Sandsteinfassaden auf, so an der Bürgerwiese, am Maximiliansring, in der Nürnberger, Münchener Straße, in der Prager Straße zwischen Sidonienstraße und Wiener Platz, in der Sachsen- und Johann-Georgen-Allee, der Albrecht-, Feldherrn-, König-Albert-Straße usw. Weiter tritt uns der einheimische Sandstein entgegen in sämtlichen Elbbrücken, in den Ufer-, Eisenbahnüberführungs- und Terrassenmauern, in der Grabarchitektur und Denksteinen der Friedhöfe, in Denkmälern, Skulpturen und, trotz der hohen Abnutzbarkeit des Gesteins, dann und wann noch immer in Treppenstufen.

Leider wird die fundamentale, bautechnische Forderung, unter Mauerwerk aus Weichgesteinen, zu denen der Sandstein gehört, unter allen Umständen einen Sockel aus Hartgesteinen, wie Granit usw., aufzuführen, noch immer nicht allgemein und konsequent, namentlich nicht bei Privatbauten, beachtet.

Der Sandstein wird dort, wo er mit dem Erdboden direkt in Berührung steht, sodaß die Schwefelsäure usw. enthaltende Bodenfeuchtigkeit der Großstadt in ihm aufsteigt, verdunstet und sprengend wirkende Ausblühungen hinterläßt, viel rascher und intensiver zerstört als in höherer Lage. Er sandet dann ab, wird mürbe und leicht beschädigt, während ein Hartsteinsockel die höheren Partien des Mauerwerkes davor schützt. Diese vorbeugenden Hartgesteinsockel der Dresdener Gebäude bestehen größtenteils aus lichtgrauem „Lausitzer Granit" (s. unten) in gestockter Bearbeitung, vereinzelt kommen unregelmäßiges Bruchsteinmauerwerk aus Syenit des Plauenschen Grundes (s. unten), dann an vielen Geschäftshäusern der inneren Stadt polierte Dekorationsgesteine (s. unten)

2) Die sächsischen Gesteine finden sich ausführlich behandelt in der 1., im Buchhandel vergriffenen (nicht in der 2.) Auflage der Schrift des Verfassers: *Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie* (Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin). Kurze Angaben, namentlich über die Verwendung in großen Arbeiten, über Bezugsfirmen usw. aller Bau- und Dekorationsgesteine enthält die Schrift des Verfassers: *Gesteine für Architektur und Skulptur* (2. Auflage 1914, in demselben Verlage).

3) Verlag von W. Engelmann in Leipzig, Hauptvertrieb durch die Buchhandlung von Kaufmann in Dresden, Seestraße.

vor. Besonders erwähnt seien Sockel aus Kösseinegranit (s. unten), aus rotem Meißner Granit, aus rotem schwedischen Granit, aus Beuchaer Granitporphyr und in einem Falle Fruchtschiefer von Theuma im Vogtlande, einem bläulichen Schiefergestein mit dunklen, getreidekornähnlichen Körperchen.

Im Anschluß an den Sächsischen Sandstein muß erwähnt werden, daß in der Zeit, wo infolge der Ausgestaltung des Eisenbahnnetzes die Gesteine Freizügigkeit erlangten, schlesischer Sandstein, gleichfalls der Kreidezeit zugehörend, aus dem Bunzlauer und Löwenberger Revier von Alt-Warthau, Wenig-Rackwitz usw., der namentlich in Berlin stark Eingang fand, auch nach Dresden kam und das Material zur Verkleidung einer ganzen Anzahl von stattlichen Bauwerken lieferte. Diese erst mit der wachsenden Verkehrserleichterung auftretende Gesteinsart ist verwendet an der Garnisonkirche, am Zentraltheater und der Deutschen Bank in der Waisenhausstraße, dem Gebäude des Dresdener Anzeigers, der Dresdener Bank (Sockel aus Lausitzer Granit), ferner am Gebäude der Allgemeinen Deutschen Kreditanstalt am Altmarkt (Sockel aus bayerischem Kösseinegranit), am Chemnitzer Bankverein am Pirnaischen Platz und am Viktoriahaus in der Seestraße (mit Sockel aus rotem schwedischen, ersteres noch Meißner Granit). Zu diesen kommen mehrere öffentliche Brunnen (s. unten) und zahlreiche Grabsteine.

Eine zweite Steinkammer Dresdens bildet der Plauensche Grund mit seinem durch die malerischen Felswände aufgeschlossenen und in zahlreichen Steinbrüchen seit alters abgebauten Syenit, wenn diese auch bei weitem nicht dieselbe Bedeutung für das Bauwesen der Stadt gehabt hat wie das Kreidesandsteingebiet. Die Felsart des Plauenschen Grundes und des nach Großenhain zu sich erstreckenden Landstriches ist ein rötliches bis lichtgelblichgraues, mittelkörniges Eruptivgestein, das sich in der Hauptsache aus rötlichem bis weißlichem Kalifeldspat (Orthoklas) und schwarzgrüner Hornblende (Amphibol) zusammensetzt, daher genauer als Hornblendesyenit zu bezeichnen ist, und das auf den neuen geologischen Spezialkarten mit dunkelgrauvioletter Farbe und dem Symbol S zur Darstellung gelangte. Für ihn wurden Druckfestigkeitszahlen zwischen 2200 und 2600 kg/qcm und Abnutzbarkeitszahlen zwischen 17,4 und 23,6 g ermittelt. Er lieferte in der ersten Periode der bodenständigen Gesteinsverwertung wohl viel Bruchsteine für den Häuserbau und das Material des alten Dresdner Straßenpflasters in Form von rohen, unbearbeiteten Fragmenten. Heute gibt er zugerichtete Mauersteine für Grund-, Sockel-, Ufer-, Schutz-, Terrassen-, Gartenmauern, auch wird er in Form von rohen Bruchstücken zur Einfassung von Gräbern, dann und wann als sog. „Findlingsstein" als Grabmal, in geringem Umfange noch zu bossierten Pflastersteinen und Mosaikpflastersteinen verwendet und zwar naturgemäß vorwiegend in den Vororten des Plauenschen Grundes. Da er selten beim Abbau größere, rißfreie Blöcke entstehen läßt, spielt er für Steinmetzarbeiten und die Schleifindustrie keine Rolle.

Ein Baugestein der unmittelbaren Umgebung ist drittens der Pläner im W und SW der Stadt, namentlich erschlossen bei Cotta, Leutewitz, Omsewitz, Plauen. Derselbe bildet einen lichtgrauen bis gelblichen, dichten, tonigen Kalkstein, der zwei verschiedenen auf den Karten mit graublauen Farbtönen und den Symbolen $c_2 p$ und $t_1 p$ angegebenen Stufen der Oberen Kreide angehört, und dessen obere Stufe die sog. „Keilstückbänke" enthält. Die Hauptmasse der Stufen bildet plattig brechendes Schichtgestein, die eingeschalteten „Keilstückbänke" dagegen kompakter, leicht würfelig aufspaltender, mergeliger Kalkstein, aus welchem sich durch Aufschlagen mit dem Hammer bequem und leicht die bekannten hellgrauen Mosaikpflaster- oder Würfelsteine, kurz „Würfel" genannt, gewinnen lassen. Diese wurden in der Stadt, früher in größerem Umfange, zu Mosaikpflaster auf Plätzen, Bürgersteigen, in Auffahrten zu Villen usw. verwandt. In neuerer Zeit wird das Gestein durch das Miniaturpflaster aus Kunststeinen, das sog. „Seifenpflaster" (s. unten), mehr und mehr verdrängt. Die Plänerplatten dagegen werden in den Ortschaften des Fundbereiches zu Grund-, Sockel-, Garten-, Ufermauerungen benutzt.

Noch sind hier drei Gesteine anzuführen, die auf große Nähe an die sächsische Hauptstadt herantreten und demgemäß auch daselbst verwendet wurden, deren technische Bedeutung aber noch geringer als die der beiden zuletzt genannten ist. Sie werden namentlich in den benachbarten Vororten als rohe Mauersteine für Grund-, Sockel-, Garten-, Ufer-, Schutzmauern und als Straßen- und Gleisbettungsschotter benutzt. Es sind dies der noch eingehender zu besprechende Lausitzer Granit, dessen Ostgrenze von Loschwitz nach Klotzsche verläuft und der, stark durch Gebirgsdruck zerrissen und verändert, in seiner kleinkörnigen Abart durch Steinbrüche an der Radeberger Chaussee und an der Mordgrundbrücke, in der mittelkörnigen Abart unweit Bahnhof Klotzsche erschlossen ist, und der auch im Süden der Stadt mittelkörnig, aber weniger verändert in der Gegend von Torna-Nickern auftritt, sodann zwei Porphyrite des Rotliegenden und zwar ein rotbrauner der Gegend Potschappel-Wilsdruff, abgebaut bei Wurgwitz usw., und ein lichtbläulich- oder grünlichgrauer bei Weißig, erschlossen am Hutberg. Ein Gebäude, dessen Mauerwerk ganz aus „Wilsdruffer Porphyrit" hergestellt ist, stellt der Bahnhof Potschappel dar.

Als mit dem Aufkommen der Eisenbahnen die Bodenschätze des Landes mobil wurden und damit die zweite Epoche der Baustoffverwendung, die man auch als Periode der Freizügigkeit der Gesteine bezeichnen könnte, anhob, erlangte zunächst für das Bauwesen Dresdens größere Bedeutung der Granit der Lausitz und zwar aus der Reihe der dort auftretenden Varietäten fast ausschließlich die mittelkörnige Abart. Dieser Lausitzer Granit stellt ein lichtbläulichgraues, im Volksmund oft als „blau" bezeichnetes, mittelkörniges, gut polierbares Eruptivgestein dar, das am Rande des Granitmassives der Lausitz oft durch ausgeschiedene größere weiße Feldspatkristalle ein porphyrähnliches Gefüge aufweist. Es setzt sich in der Hauptsache aus milchweißem Feldspat und zwar vorwiegend Kalifeldspat oder Orthoklas, daneben aber auch stets verhältnismäßig viel Kalknatronfeldspat oder Plagioklas, dann grauem, fettglänzendem Quarz und braunschwarzem Glimmer oder Biotit zusammen und ist deshalb gesteinskundlich genauer als Biotitgranit oder Granitit zu bezeichnen. Lokal sind in demselben reichlicher Körner von speisgelbem Eisenkies (Pyrit, Schwefelkies) vorhanden, der sich an der Luft rasch unter Bildung von gelbem bis bräunlichem Brauneisen-

erz zersetzt, wodurch häßliche gelbe bis braune Flecken auf den Gesteinsflächen entstehen. Man sagt, der Granit solcher Partien „rostet" an der Luft oder „läuft aus". Es ist dies in den Fällen, wo es auf Farbbeständigkeit ankommt, bei der Gesteinsauswahl wohl zu beachten. Die Zahlen für Druckfestigkeit liegen vorwiegend zwischen 1200 und 2250 kg/qcm, die für Abnutzbarkeit zwischen 11,7 und 23,1 g. Auf den neuen geologischen Spezialkarten i. M. 1:25000 ist dieser Granit als „Lausitzer Granitit" mit roter Farbe und dem Symbol Gt angegeben. Das Baugesteinsmaterial kommt aus der hochentwickelten Lausitzer Granitindustrie, die z. T. riesige, mit modernsten technischen Hilfsmitteln betriebene Steinbrüche nebst Steinmetzwerkplätzen in der Nähe von Demitz-Thumitz und Schmölln, Bischofswerda, Bautzen, Schirgiswalde, Wehrsdorf, Neusalza-Spremberg, dann bei Kamenz, Bischheim, Königsbrück, Sebnitz usw. unterhält. In Dresden findet das Gestein als Werk-, Zier- und Pflasterstein Anwendung. Unter den Erzeugnissen der Industrie sind an erster Stelle Trottoirplatten (s. unten) zu nennen, dann wohl die Pflastersteine (s. unten), sodann die Sockelsteine, deren schon Erwähnung getan wurde. Weiter dient dieser bläulichgraue Granit zu Treppenstufen und sollte zu dieser Verwendung infolge seiner geringen Abnutzbarkeit dem Sandstein überall vorgezogen werden. Wir sehen beispielsweise die seitlichen Aufgänge zur Brühlschen Terrasse, die Aufgänge an öffentlichen Gebäuden in Granitstufen hergestellt. Es folgt dann die Verwendung als polierter Dekorationsstein (s. unten), als Grabstein (s. unten), als Widerlager, Geländersäule, Brunnen- und Schleusendeckel, Weg- und Parksäule, Kilometerstein.

Ein sächsisches Gestein, das infolge seiner roten Farbe und Struktur in das Architekturbild des Leipziger Kreises einen ganz charakteristischen Zug gebracht hat, ist auch in Dresden wiederholt in gleicher Weise wie der Sandstein verwendet worden. Es ist der „Rochlitzer Tuffstein", genauer zu bezeichnen als verkieselter Quarzporphyrtuffstein vom Rochlitzer Berg. Derselbe ist ein blaßrotes, poröses, nicht polierbares Schichtgestein, durchzogen von helleren Adern, das durch seine Färbung überall sofort in die Augen fällt. Er stellt die zu einem Tuffgestein verfestigten lockeren Auswurfmassen eines Vulkans der Rotliegendenzeit dar und wird seit dem 9. Jahrhundert als Baugestein gewonnen.

Der durch seine Verwendung im Völkerschlachtdenkmal neuerdings in weiten Kreisen bekannt gewordene sächsische Granitporphyr von Beucha und Brandis unweit Leipzig, ein gangförmig auftretendes granitisches, polierbares Eruptivgestein mit rötlicher oder grünlicher Gesamtfarbe und leicht kenntlich an den zahllosen größeren, in einer dichten Gesteinsgrundmasse als „Einsprenglinge" ausgeschiedenen Kristallen, namentlich von Feldspattafeln, wurde in Dresden in gestockter Bearbeitung an Sockeln, dann vereinzelt in Grabsteinen beobachtet.

Die fremden natürlichen Fassadengesteine, die infolge der Entwicklung der Verkehrsmittel vor allem mobil gemacht wurden und der eingangs gekennzeichneten Periode der Freizügigkeit und größten Mannigfaltigkeit der Baugesteine im Bauwesen des Deutschen Reiches den Stempel aufdrückten, sind der süddeutsche und thüringische Muschelkalkstein, der rheinische und mittelfränkische Tuffstein, der schon behandelte schlesische Sandstein, der rote Mainsandstein, der thüringische Sinterkalkstein oder „Deutsche Travertin", der thüringische Schaumkalkstein, der Hilsdolomitstein, die Rheinische Basaltlava und einige andere Gesteine.

Der Muschelkalkstein wurde außerhalb des Fundgebietes in größerem Maßstabe zum erstenmal im Jahre 1888 in München beim Bau der St. Anna-Kirche und nicht lange danach in Berlin im Anbau des Geschäftshauses A. Wertheim am Leipziger Platz verwertet und hat seitdem rasch geradezu einen Siegeszug durch Deutschland und die angrenzenden Staaten angetreten. Er kommt unter dem Namen „Unterfränkischer Muschelkalk" von sehr zahlreichen Stellen der Gegend von Würzburg, von denen nur Kirchheim, Ochsenfurt, Marktbreit, Kleinrinderfeld, sowie aus dem benachbarten Baden Hardheim, Krensheim, Waldürn genannt seien, dann als „Mittelfränkischer Muschelkalk" aus der Gegend von Rothenburg o. T., als „Thüringer Muschelkalk" von Dorla in der Provinz Sachsen, von Weinberge, Ebenshausen usw. in Gotha, wird aber auch als „Württembergischer Muschelkalk" bei Crailsheim, Schwäb.-Hall usw. gebrochen. — Die großen Baufirmen, welche den Steinmarkt beherrschen und ihren Sitz namentlich in Berlin haben, erwarben in jenen Gegenden Steinbruchsareal und unterhalten nun dort, besonders in Unterfranken und Nordbaden, gewaltige, modern eingerichtete Brüche, Sägewerke und Werkplätze. — Der Muschelkalkstein stellt den bekannten bläulichgrauen oder gelblichen, löcherigen, aber festen und meist wetterbeständigen, bequem gewinn- und leicht bearbeitbaren, versteinerungsreichen Kalkstein verschiedener Altersstufen der Oberen Muschelkalksteinepoche der Triasperiode dar, der bei geschlossenem Gefüge auch politurfähig ist. Dieses Schichtgestein bringt bei der Verwendung in Fassaden bald infolge seiner Struktur und des ungleichen Ansatzes von schwarzen Algen den Eindruck eines altertümlichen Bauwerkes, auf Friedhöfen von altehrwürdigen Denkmalen hervor. In Dresden ist Unterfränkischer Muschelkalkstein, bei weitem aber nicht in demselben Maßstabe wie in München, Berlin, Bremen usw., in den Fassaden einiger größerer Bauwerke, wie des Residenzkaufhauses, außerdem in mehreren Denkmälern (s. unten) und zahlreichen Grabmälern (s. unten) zur Anwendung gekommen.

Im Anschluß hieran sei der ähnliche, gelblichgraue, gleichfalls löcherige Schaumkalkstein des Unteren Muschelkalksteins der Gegend von Freyburg a. d. Unstrut und Naumburg, in der Industrie ebenfalls oft als „Thüringer Muschelkalk" bezeichnet, erwähnt.

Der kirschrote Mainsandstein der Gegend Wertheim-Miltenberg-Aschaffenburg, der bräunlichgelbe Sinterkalkstein („Deutscher Travertin") von Mühlhausen, Langensalza, Osterode fehlen in Dresdner Häuserfassadenverkleidungen gänzlich, obgleich sie in Hannover, Berlin, Hamburg durch ihre Farbe und Struktur öfters in die Augen fallen. Das gleiche gilt von den sonst weit verbreiteten Baugesteinen, dem gelblichen Rheinischen Tuffstein, einem Phonolithtuffstein der Eifel von Weibern und Ettringen, dem grauen Hilsdolomitstein von Holzen, Eschershausen, Brunkensen, der schwarzgrauen porösen Leuzitbasaltlava („Rheinische Basaltlava") von Niedermendig-Mayen in der Eifel. Über den Schlesischen Sandstein wurde oben schon berichtet.

Roter Mainsandstein von Miltenberg findet sich lediglich, außer in Grabsteinen, in Ziersäulen an der Jakobi- und Garnisonkirche, am Eckhaus Rathausplatz-Gewandhausstraße, „Deutscher Travertin“ nur in Grabmälern.

Von Kunststeinen, die streng genommen nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes gehören, mögen doch der Vollständigkeit des Stadtbildes wegen beiläufig kurz noch einige erwähnt werden, so die gewöhnlichen Mauerziegel, welche der direkten Umgebung Dresdens, namentlich der Gegend von Räcknitz, Prohlis, Leutewitz, Brießnitz, Radebeul usw. entstammen, und die entweder als Hintermauerung der Sandsteinfassaden sich finden, oder aber mit Kalkmörtel und neuerdings öfters mit Edelputz verkleidet den Putzbau geben, der namentlich in alten Gebäuden aus der Zeit nach dem Rokoko häufig ohne jede Gesteinsverwendung in den auffallenden Architekturteilen vertreten ist, und der so gewissermaßen den Grund bildet, auf dem sich das Baugesteinsbild, wie es im Eingange skizziert wurde, abzeichnet.

Eine besondere Erwähnung erfordern noch die gelben und roten Verblendziegel, welche aus schlesischen Ziegeleien und von Borsdorf bei Leipzig stammen und in dem Zeitraum nach 1880 auch in Dresden für Häuserfassaden, wenn auch immer mit reicher Verwendung von Sächsischem Sandstein in den bestimmenden Architekturgliedern, benutzt wurden. Die Straßen und Stadtviertel, welche von jenem Zeitpunkt ab ge- bzw. umgebaut worden sind, weisen deshalb diese Verblendziegelbauten reichlich auf. In neuerer Zeit sieht man jedoch nur selten noch in diesen Ziegeln ein Gebäude aufgeführt werden.

Eine Fachwerkarchitektur, wie sie die älteren Teile vieler Städte aufweisen, fehlt dem älteren Dresden vollständig. Auch in der Architektur der neueren Stadt spielt Holz durchaus keine bemerkenswerte Rolle.

Kleinschuppige Verkleidung mit Dachschiefer wird bisweilen, wenn auch nur selten, an modernen Gebäuden, namentlich Villen, beobachtet.

Als Kunststeine sind noch aufzuführen die farbigen, z. T. weithin leuchtenden glasierten Kacheln, die hier und da als Mauerverkleidung dienen, unglasierte rote Backsteine in Häusersockeln sowie farbige Glasplatten, die an manchen Geschäftshäusern an Stelle von polierten Ziergesteinen angebracht sind.

Der Vollständigkeit halber mögen als auffallende Seltenheiten die Glasmosaiken über den Eingängen und die Einlagen von rotem Kunstsandstein der Yenidzefabrik, das Steinmosaik am Brunnen beim Georggymnasium am Fiedlerplatz erwähnt werden.

Die Zementwaren in Form von Einfassungen von Türen und Fenstern, als Gartenzaunsäulen usw., welche in anderen Städten größte Verbreitung angenommen und der Benutzung natürlicher Gesteine starken Abbruch getan haben, sind in Dresden zwar vertreten, konnten sich aber infolge der Herrschaft des überlegenen Sandsteins nicht eben breit machen. Dagegen gewinnt der jüngste Kunstbaustoff, der Beton bzw. Eisenbeton, zusehends an Boden. Viele größere Bauwerke mit steinmetzmäßiger Bearbeitung der Außenflächen sind bereits in ihm ausgeführt.

Als eine Sondererscheinung in der Verwendung von natürlichem Baugesteinsmaterial wurde eingangs als III. bezeichnet die Anwendung von intensiv gefärbten, farbenschönen, meist polierten Dekorations- oder Ziergesteinen, und zwar in erster Linie von Hartgesteinen, zu Verkleidungen an Geschäftshäusern der Hauptgeschäftsstraßen, an Banken, Hotels, zu Prunksäulen, ferner für Denkmal- und Grabsteinarchitektur, die etwa vom Jahre 1870 ab datiert, an welchem Zeitpunkt von einer Berliner Firma zum erstenmal der hochrote, südschwedische Granit von Wirbo in Deutschland eingeführt und in Berlin geschliffen und poliert verwendet wurde. — Das Baugesteinsbild ist jetzt in jenen Stadtteilen „bunt“ geworden.

Geliefert werden diese polierten Gesteinswaren für Dresden von den „Granit- und Syenitschleifereien“ namentlich der Lausitz und zwar von Neusalza-Spremberg, Oppach, Löbau, Beiersdorf, Sohland, Häslich b. Kamenz, Taubenheim, Demitz, dann auch von Lohmen, Zscheila b. Meißen, dem Fichtelgebirge, früher von mehreren Dresdener Werken und namentlich von einer großen Berliner Firma.

Als farbschöne Hartgesteine spielen unter den Ziergesteinen nun eine besondere Rolle hochrote südschwedische (und finnländische) Granite, schwarze, schwarzgrüne bis hellgrüne südschwedische, Lausitzer und Fichtelgebirgsdiabase („Syenite“), südnorwegische Augitsyenite („Labradore“), rote und graue sächsische, nordbayerische und schlesische Granite.

Hartgesteine. Rote schwedische Granite, petrographisch sämtliche Biotitgranite: Der Granit von Wirbo (schwedisch Virbo) bei Oskarshamn ist ein sehr grobkörniges, bisweilen geflasertes, dunkelrotes Eruptivgestein, in dem oft größere Feldspatflecken noch besonders hervortreten. Das Gestein ist in anderen Großstädten sehr häufig, in Dresden aber nur selten auch in der Denkmalsarchitektur, aber ziemlich oft in Grabsteinen vertreten. Es hat unter den schwedischen Graniten den hervorragendsten Platz.

Fast ebenso beliebt wie dieser ist der Granit von Waanewik (schwedisch Vånevik, ausgesprochen Wönewik) unweit Oskarshamn, etwas weniger grobkörnig und gut gekennzeichnet durch die violblaue Farbe der rundlichen Quarzkörner.

Der Granit von Lysekil unweit Uddevalla an der SW-Küste Schwedens, gleichfalls grobkörnig, fällt auf durch einen gelbgrünen Farbschein infolge gelbgrüner Partien eines Epidotminerals. — Ein schwedischer Granit von intensiv-, fast siegellackroter Färbung und mit ungewöhnlich großen roten Feldspatpartien ist derjenige von Uthammar aus der Gegend von Oskarshamn.

Außer den beschriebenen Varietäten schwedischer hochroter Granite sind in der deutschen Hartsteinschleifindustrie noch eine Reihe anderer Granite aus Schweden und Finnland vertreten, die weniger leicht charakterisiert und schwieriger unterschieden werden können, die aber auch in Dresdner Gebäuden und Grabmälern vereinzelt angetroffen werden. Es sind dies der rote „Virgo“-Granit von der Jungfru-Insel im Kalmarsund, der rote Granit von Tranaas in Schweden, der finnländische „Ingo-Granit von der Insel Kimito, der „Neurot“-Granit von Vaanga und Opmanna in Schweden, die roten von Skaftvik, Kullö und noch einige andere.

Bekanntlich sind unter den deutschen Graniten nur wenige hochrote anzutreffen, die in großen Blöcken gewinnbar wären. Ein Gestein aus der Nachbarschaft Dresdens hat sich aber neben den schwedischen Gesteinen einen guten Platz errungen und behauptet und ist naturgemäß auch in Dresdens Bauten oft zu finden. Es ist dies der sog. Rote Meißner Granit, der am Riesenstein nahe Bahnhof Meißen gebrochen wird. Er weist ungewöhnlich grobes Korn, großen Quarzreichtum und dunkle Fleischfarbe auf. Die neuen sächsischen geologischen Spezialkarten führen ihn mit Symbol Gq auf roter Farbe. Seine Druckfestigkeit wurde zu knapp 1700 kg/qcm ermittelt.

Der blaugraue mittelkörnige Lausitzer Granit (Biotitgranit, Granitit) wurde bereits oben kurz gekennzeichnet. Er sei als Ziergestein hier nochmals erwähnt.

Ein bayerisches Ziergestein ist der Biotitgranit von der Kösseine im Fichtelgebirge, leicht an seinem groben Korn und seiner bläulichgrauen Gesamtfarbe, erzeugt durch die großen bläulichen Feldspatindividuen, zu erkennen. Der Kösseinegranit ist über ganz Deutschland stark, namentlich für Monumentsockel verbreitet, in Dresden nur einigemal in Verkleidungen.

Von anderen deutschen Graniten wurden in Grabsteinen noch der gelbliche, zweiglimmerige Waldsteingranit aus dem bayerischen Fichtelgebirge, der kleinkörnige, fast weiße, ebenfalls zweiglimmerige Granit von Strehlen in Schlesien und der durch porphyrartig hervortretende blaßrote Feldspäte ausgezeichnete Riesengebirgsgranit, bekannt unter dem Namen „Rübezahl", der Gegend von Hirschberg beobachtet.

Den Übergang zu der nächsten, durch grüne Totalfarbe ausgezeichneten Gesteinsgruppe bildet der bayerische klein- bis feinkörnige, dunkelgrüne Hornblendegranit oder Syenitgranit, in der Industrie als „Bayerischer Syenit" bezeichnet, von Arzberg, Wölsau, Markt-Redwitz usw. im südlichen Teile des Fichtelgebirges.

Neben den Graniten spielen im Dresdner Baugesteinsbilde unter den farbenschönen Hartgesteinen die Diabase mit schwarzer bis hellgrüner Farbe eine hervorragende Rolle. Zunächst sind schwedische zu nennen.

Der kleinkörnige, fast rein schwarze südschwedische Diabas der Gegend des Immelen-, Halen- und Wetternsees, in der Industrie leider mit dem zu Verwechslungen führenden Namen „Schwarzer schwedischer Granit" gängig, ist charakterisiert durch einen ungewöhnlich hohen Gehalt an Körnchen von schwarzem Magnet- und Titaneisen, der bei Betrachtung einer polierten Fläche unter schräg auffallendem Lichte sogleich in die Augen springt. Das Gestein ist weniger zu Fassadenverkleidung und Denkmalsockeln als vielmehr im stärksten Maße als Grabstein verwendet worden. Den neueren Friedhofsabteilungen drückt dieses Gestein geradezu das Hauptgepräge auf.

Der industriell als „Schwedischer Syenit" oder auch als „Blaabergsyenit" bezeichnete Diabas der Gegend von Karlshamn an der schwedischen Südküste ist ein etwas gröber körniger und eisenärmerer, deshalb nur dunkelgrün gefärbter, bei näherer Betrachtung schwarzgrün und grauweiß gesprenkelter Diabas. Unter den Denkmalsockeln ist er bisweilen, unter den Grabsteinen ist er ziemlich oft vertreten.

In größerer Nähe grün und weiß gesprenkelt, aus einiger Entfernung dunkel- bis lichtgraugrün erscheint der Lausitzer Diabas, in der Industrie irreführend als „Lausitzer Syenit" bezeichnet, der auf den geologischen Spezialkarten mit grüner Farbe und den Symbolen D, Dh usw. angegeben ist. Dieses Gestein war die Veranlassung zur Entstehung der jetzt blühenden sächsischen Hartsteinschleifindustrie der Lausitz mit ihren zahlreichen „Granit- und Syenitschleifereien" (siehe oben). Der Diabas hat im Lausitzer Granit Spalten ausgefüllt und wird demgemäß nun in Form von Gängen in jenem älteren Gestein angetroffen, welche besonders bei Neusalza-Spremberg als „Spremberger Syenit", bei Oppach, Tautewalde, Kamenz, Rosenhain, Nixdorf abgebaut werden. Da ein Ganggestein in der Mitte des Ganges gröberes Korn und demgemäß hellere Farbe als an den Rändern, den sog. Salbändern des Ganges, aufweist, so ergeben auch die Lausitzer Diabasgänge in den verschiedenen Partien Gestein von verschieden grünen Farbtönen, bis fast zum Schwarz der südschwedischen Diabase. Die Hauptgemengteile des Gesteins sind weißer, nachträglich grünlich gefärbter Natronkalkfeldspat (Plagioklas) und schwarzgrüner Augit, neben denen sich meist Hornblende findet, weshalb das Gestein wissenschaftlich meist als Hornblendediabas oder Proterobas zu bezeichnen ist. An ihm wurden Druckfestigkeitszahlen zwischen 2370 und 2850 kg/qcm und Abnutzbarkeitszahlen zwischen 19,8 und 23,5 g bzw. 7,1 bis 8,9 ccm ermittelt. Man findet ihn als Sockelverkleidung, als Denkmalstein und häufig als Grabstein.

Durchgängig feinkörniger und dunkellauchgrün gefärbt ist der durch einen ziemlich großen Gehalt an speisgelbem Eisenkies gekennzeichnete bayerische Diabas, wissenschaftlich auch ein Hornblendediabas oder Proterobas, der Gänge Oberfrankens, namentlich vom Ochsenkopf, bekannt in der Industrie unter der Bezeichnung „Grüner Fichtelgebirgsporphyr" oder „Bayerischer Diorit-Porphyr", im Grabsteingeschäft als „Fichtelgebirgs-Syenit".

Ein sehr charakteristisches und fast einzigartiges Ziergestein ist der Augitsyenit der Gegend von Laurvik im südöstlichen Norwegen, in der Praxis „Norwegischer Labrador", auch „Perlmutterlabrador" genannt, offenbar weil die Feldspäte mit einem bläulichen Farbenschiller ausgestattet sind, der zuerst von einem Feldspat von Labrador bekannt wurde. Das Farbenspiel ist an polierten Flächen bei verschiedenen Stellungen des Beobachters besonders auffallend. Das Gestein kommt aus Norwegen einmal mit dunkelgrüner Farbe als „Dunkler Labrador", oder aber mit hellbläulich grauer als „Heller Labrador".

Eigenartig ist auch das in der Industrie „Schwedisch Grün" oder „Grüner schwedischer Granit" genannte Gestein von Varberg an der Südwestküste von Schweden, dunkelgelblichgrün, mittelkörnig mit bronzeartigen Flecken. In der schwedischen Literatur wird es als Gneis bezeichnet, trägt aber durchaus den Charakter eines Eruptivgesteins, wohl eines Syenites. — Ganz ähnlich ist das als „Neugrün" bezeichnete Gestein von Ekeröd in Südschweden.

Weichgesteine. Viel seltener sind unter den Ziergesteinen die Marmore vertreten, eignen sie sich doch zur Verwendung im Freien ganz schlecht, da sie rasch die Politur verlieren, also „blind" werden, wenn farbig, ausbleichen oder in der Farbe umschlagen und unscheinbar werden, so daß selbst nach kürzerer Verwendung sogar der Sachkundige den ursprünglichen Gesteinscharakter oft nicht ohne weiteres zu enträtseln vermag. Sie werden von den Dresdener Marmorschleifereien geliefert, oft auch von auswärtigen großen Marmorwerken direkt oder mittelbar bezogen. Beobachtet wurden von deutschen Marmoren der graue rotgetüpfelte „Theresienstein" von Hof, der bläulichweiße, großkörnige schlesische von Groß-Kunzendorf, der in der Grabsteinarchitektur eine Rolle spielt, von den belgischen Marmoren der graue, weißgeblumte, von der Verwendung in Tischplatten her allgemein bekannte „Sainte Anne", der schwarzblaue, weißgeaderte, sehr rasch verbleichende Bleu belge, der Belgische Fossilienmarmor, bekannt unter dem gänzlich irreführenden Namen „Belgischer Granit", dann von italienischen Marmoren der allbekannte weiße Blanc

clair von Carrara, dieser dann oft in Denkmälern und Grabsteinen, der weißliche, zart dunkelgrau geblümte Bleu fleuri, von französischen der grün und weiß gestreifte Vert des Alpes, der Grau Napoléon. Das Weichgestein Serpentin trifft man im Freien nur in Grabsteinen an.

Nachdem wir nun die Gesteine (und Kunststeine) kennen gelernt haben, welche für die Hausarchitektur Dresdens Bedeutung gewonnen, mögen noch einige zusammenfassende Bemerkungen über das Gesteinsmaterial der öffentlichen Skulpturen Dresdens, über das der Denkmalarchitektur, weiter des Straßenbaues und Dachbelags, endlich über die Grundlagen der Friedhofsarchitektur Platz finden. Naturgemäß werden wir dabei Vertreter derselben Gesteine begegnen, die im vorstehenden kurz beschrieben wurden.

Unter den Steinskulpturen Dresdens sind aus der ältesten Periode, in welcher der Sächsische Sandstein des Elbgebiets das fast ausschließliche Bildhauermaterial darstellte, nur wenige erhalten, wie das Kurfürst Moritz-Denkmal an der Mauer der Brühlschen Terrasse unterhalb des Belvederes, die vier Statuen des Naturtheaters, die Herkulesstatuen, die zwei Löwen usw. im Großen Garten, die Vasen und Figuren in den Anlagen an der Bürgerwiese, die Figuren am Friedrichstädter Krankenhaus, dem ehemaligen Marcolinipalais, Figuren an alten Dresdener Sandsteinbauwerken, wie des Zwingerhofes, der Katholischen Kirche, die Figuren an den Barock- und Rokokobürgerhäusern, namentlich der Umgebung des Neumarktes, die Skulpturen der alten Sandsteingrabmäler, insbesondere des Eliasfriedkofes. Der Sächsische Sandstein, der durch seine leichte Formbarkeit zu bildnerischen Arbeiten geradezu herausfordert, sich aber hinsichtlich der Wetterbeständigkeit sehr ungleich, z. T. höchst ungünstig verhält, blieb bis in die jüngste Zeit ein beliebter Skulpturstoff, wenn Dresden auch verhältnismäßig arm an selbständigen Skulpturen in Stein ist. Von solchen wären die Figuren auf der Karolabrücke, das Lipsiusdenkmal an der Stübelallee zu nennen. Dann finden sich aber viele Plastiken als Ornamente an den Sandsteinbauwerken, besonders reich an der Landesoper, dem Italienischen Dörfchen, dem Landesschauspielhaus, dem Neuen Rathaus, den öffentlichen Gebäuden auf der Brühlschen Terrasse u. v. a. m. In gelbem schlesischem Sandstein von Alt-Warthau und Wenig-Rackwitz wurden die Figuren am Stübelbrunnen, am Müllerbrunnen in Plauen, am Schiller-Körnerdenkmal an der Schillerstraße in Loschwitz geschaffen und manche figürliche Ornamente an den Bauwerken aus diesem Material, wie am Viktoriahaus, Zentraltheater usw., endlich am Putzbau „Haus der Kaufmannschaft“ in der Ostraallee modelliert.

Neben dem Sandstein findet sich bereits in der älteren Periode, namentlich auf den Friedhöfen, in Dresden verwandt der weiße Statuenmarmor und der Blanc clair von Carrara.

In diesem Material sind die zum Teil im 17. Jahrhundert in Italien erworbenen Statuen und Vasen in der Nähe des Palais im Großen Garten, dann die Germaniastatue des Siegesdenkmals auf dem Altmarkt, endlich viele Grabmäler ausgeführt. Durchaus der jüngsten Zeit gehört die Verwendung des weißen Statuenmarmors von Laas in Südtirol an, in dem das Schillerdenkmal auf dem Albertplatz, die Figur des Nymphenbrunnens und die Otto Ludwig-Stele an der Parkstraße geschaffen sind, und der in manchem neueren Grabmal vertreten ist.

Der Muschelkalkstein und Untersberger Marmor, aus dem anderwärts zahlreiche und besonders monumentale Skulpturen bestehen, sind in Dresden öfters nur auf den Friedhöfen, in der Stadt aber sehr spärlich vertreten. Muschelkalkstein ist zu finden in den Figuren an der Städtischen Sparkasse in der Schul- und Pfarrgasse und an den anderen großen Muschelkalkfassaden, dann in denjenigen der Grabstätten Schmidt-Adensamer auf dem Tolkewitzer, Rösch-Hoffmann auf dem Krematoriumfriedhofe, gelblicher fein rotgetüpfelter Marmor vom Untersberge bei Salzburg im Kügelgendenkmal an der Kirche zu Loschwitz, am Grabmal für Stein auf dem Trinitatisfriedhof.

Die weißen Kolossalfiguren am Eingang des Amtsgerichtes an der Lothringerstraße bestehen aus einem nordfranzösischen berühmten Bildhauerkalkstein von Savonnières, einer interessanten Felsart der Juraperiode, die aus unzählbaren, mit der Lupe deutlicher zu erkennenden eiförmigen, miteinander verkitteten Kalksteinkörperchen aufgebaut wird und deshalb den griechischen Namen oolithischer Kalkstein erhielt.

Endlich muß noch erwähnt werden, daß Hartgesteine, die neuerdings oft zu Riesenskulpturen, wie ein Schwarzwaldgranit im Bismarckdenkmal in Hamburg, Granitporphyr von Beucha am Leipziger Völkerschlachtdenkmal, Rheinische Basaltlava von Niedermendig in der Eifel am Regierungsgebäude in Koblenz, verarbeitet wurden, in Dresden unter den öffentlichen Plastiken fehlen.

Mit Bedauern muß man daran denken, daß es eine Zeit gab, in der man Sandsteinskulpturen, in der Absicht, sie witterungsbeständiger zu erhalten, mit Firnis usw. überstrich. Abgesehen davon, daß man dadurch den Charakter des schönen Sandsteins gänzlich verschleierte und die feinen Meißellinien verklebte, erreichte man das erhoffte Ziel nicht nur nicht, sondern erzeugte eine speckig glänzende Haut, welche mit der Zeit Blasen trieb, Teile abstieß, und unter welcher die Verwitterung wohl noch begünstigt worden war. Es machten sich dann, um zu retten, was noch zu retten war, spätere kostspielige, zeitraubende und das Bild des Bauwerkes störende Ablösungen der Schwarte nötig. Als abschreckende Beispiele seien nur der Totentanz auf dem Neustädter Friedhof, die Figuren vor dem Friedrichstädter Krankenhaus, Teile der Zwingerfassaden, die Figuren an den Brunnen des Neustädter Marktes, die schönen Rokokoverzierungen an Hotel Rom auf dem Neumarkt angeführt.

Auch in der Architektur der Denkmäler, wozu die öffentlichen Brunnen, die Prunksockel von Fahnenmasten und Kandelabern gerechnet werden, war naturgemäß anfangs der Sächsische Sandstein das ausschließliche Material. Ergänzt wurde er zunächst vom Lausitzer Granit und Schlesischen Sandstein. Etwa mit dem Jahre 1870 setzte auch hier, wie in der allgemeinen Architektur die Periode der Verwendung farbenschöner, polierter Ziergesteine (III) ein. Bald hatten diese sich so eingebürgert, daß eine Anwendung von roten, grünen, schwarzen Graniten, Diabasen, Syeniten, von weißem Marmor für Denkmalsockel fast selbstverständlich erschien. Diese Periode hielt bis in das erste Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts an. Vertreten sind in Dresden der Häufigkeit nach von Hart-

gesteinen roter Meißner Granit, Lausitzer Diabas und Granit, schwedischer Granit von Lysekil, Wirbo, Waanewik, Uthammar, norwegischer Augitsyenit („Labrador"), von Weichgesteinen Carrara- und Laaser Marmor. In neuerer Zeit hat man sich von diesen Gesteinen mehr oder weniger abgewandt und bevorzugt Muschelkalkstein, Untersberger Marmor und wieder Sandstein.

Als Pflastermaterial dienten in der ältesten Periode der bodenständigen Gesteinsverwertung auf den Straßen, soweit sie überhaupt befestigt waren, die in den Betten der Flüsse und Bäche zusammengelesenen Gerölle, wohl auch auf den Feldern gesammelte Geschiebe. Man erhielt so das holperige Pflaster, das man heute in kleineren Städten, insbesondere Norddeutschlands, noch öfters antrifft, und von dem in Dresden nur noch hier und da kleine Reste vorhanden sind. Die Plätze und Bürgersteige waren in jener Periode, wie auf alten Stadtbildern, z. B. denen von Canaletto in der Gemäldegalerie, zu sehen ist, mit Platten von Sächsischem Sandstein belegt. Eine erste, wenn auch noch bescheidene Besserung in dem Straßenpflaster trat ein, als man an Stelle der abgerundeten Steine rohe Bruchstücke des Syenits des Plauenschen Grundes verwandte. Allmählich kommen dann die zu immer größerer Vollkommenheit der Bearbeitung gebrachten bossierten Reihenpflastersteine in Gebrauch, die aus immer größerer Entfernung und immer entlegneren Gegenden herangeführt werden.

Es entstand so zunächst das Großpflaster. In neuerer Zeit wählte man unter gewissen Bedingungen kleinere Dimensionen, etwa 7—13 cm Höhe und 7—9 cm Kantenlänge der rechteckigen Kopffläche, und erhielt das sich immer mehr einführende, zuerst in Norddeutschland erprobte Kleinpflaster. — Der Zahl nach sind gegenwärtig in Dresden am häufigsten Pflastersteine aus dem grauen Lausitzer Granit von Demitz, Schmölln, Kamenz, Sebnitz, Königsbrück usw., namentlich für Kleinpflaster. Vereinzelt kommen rötliche Granite von Naundorf und Niederbobritzsch bei Freiberg und solche der Umgebung von Meißen vor. Dann bedient sich die Stadtbauverwaltung der Gesteine mit höheren Druckfestigkeitszahlen, wie verschiedener roter bis brauner Quarzporphyre der Gegend von Wurzen, Dornreichenbach usw., der schwarzen Pyroxenquarzporphyre von Grimma, Kleinsteinberg usw. und nur noch ausnahmsweise des Syenits der Gegend Plauenscher Grund — Großenhain. Für Straßen mit besonders schwerem Verkehr aber wählt man die in der Pflastersteinindustrie oft als „Grünsteine" bezeichneten Diabase der sächsischen Lausitz (s. oben), ferner vom Koschenberg bei Senftenberg und endlich geschah dies früher auch von Fichtelberg usw. am Ochsenkopf im Fichtelgebirge. Schwedische Hartgesteine, die in norddeutschen Städten dem deutschen Gesteinsmaterial starke Konkurrenz machen, kommen nicht bis Dresden.

Neben Gesteinen finden sich in bescheidenem Maße vertreten gegossene Rechtkante aus Schlacken der Mansfeld-Eislebener Kupfergewinnungsanlagen und Holzrechtkante. Kupferschlaksteine sind zu beobachten auf kurzen Strecken und besonders auf Plätzen mit geringem Verkehr. Versuchspflasterungen mit einem gelblichen Kunststein in Großpflasterformat aus einer Ziegelei der unmittelbaren Umgebung Dresdens waren ausgeführt in der Stephanien-, Holbeinstraße usw. Auf kleinen Strecken war die Fahrbahn mit Teer- bzw. Asphaltmakadam befestigt.

Im Stadtinnern ist natürlich auch in Dresden das Pflaster wieder verschwunden und hat der geräuschlosen Asphaltbahn mit ihren Vorzügen und Nachteilen Platz gemacht.

Größere Flächen sieht man hier und da durch ein gemustertes Pflaster künstlerisch aufgeteilt. Dieses wird erzielt sowohl durch verschieden und auffallend farbige Großpflastersteine, so auf dem Altmarkt, vor der Technischen Hochschule am Bismarckplatz, oder aber durch ein Miniatur- oder Mosaikpflaster. Zu diesem sind entweder natürliche Gesteine verwendet, namentlich aus dem hell- und dunkelgrauen Cottaer Pläner, aus rötlichem, weißem, schwarzem, zum Teil aus Böhmen stammendem Kalkstein, rotbraunen Quarzporphyren, schwarzem Basalt usw., oder aber aus weißem, auch gelblichem Kunststein, aus dem das sog. „Seifenpflaster" der Trottoirs besteht.

Dresden besitzt ein Trottoir, wie es nur wenige Großstädte aufzuweisen vermögen. Im Stadtinnern besteht dasselbe durchweg entweder gänzlich aus aneinandergefügten bis 2 m langen Platten von gestocktem, grauem Lausitzer Granit, dessen wechselnde Struktur, Korngröße, Einschlüsse fremder Gesteine usw. nach Regen auf den Platten deutlich hervortreten und zu Studien bei Spaziergängen einladen, oder es sind zwischen den Plattenbelag und die Granitbordschwellen aus Lausitzer Granit Streifen von Miniaturpflaster aus kleinen Rechtkanten von Quarzporphyr oder Cottaer Pläner, in neuerer Zeit aus weißen, auch gelblichen gebrannten Tonrechtkanten, mit den Abmessungen 6,5/11 cm auf der Kopffläche, aus den Meißner Porzellanfabriken, wodurch das sog. „Seifenpflaster" entsteht, eingeschoben. Selbst in den Vorstädten, wo ein Belag der Bürgersteige fehlt, sind doch Einfassungen mit Granitbordschwellen vorhanden.

Kunststeinplatten, wie „Comet", „Koschenberg" usw., die in Berlin und anderen Großstädten herrschen, fehlen in Dresden fast gänzlich, dagegen werden hier seit den 80er Jahren einzelne Bürgersteige mit Zementplatten belegt; die „Rettungsinseln" auf den Plätzen sind mit Zementdecke überzogen. Klinkerplatten wurden in den Vorstädten Plauen und Löbtau, Teermakadam öfters, namentlich in Strießen und Strehlen beobachtet.

Was den Belag der Dächer, der das Stadtbild bei einer Betrachtung von einem hochgelegenen Standpunkte wesentlich beeinflußt, anlangt, so war ursprünglich, wie die alten Bilder von Dresden, so die von Canaletto in der Gemäldegalerie, aussagen, der Dachziegel das allein herrschende Material. Heute halten rote Ziegel und graue Dachschiefer einander etwa die Wage, alle anderen Materialien, wie Sandstein, Kupfer, Glas treten dagegen stark in den Hintergrund, wenn auch die mit der köstlichen malachitgrünen Patina überzogenen Kupferdächer dem Stadtbild in der Vogelperspektive einen ganz charakteristischen Zug verleihen. Die Dachschiefer sind zum Teil englische, dann aber solche aus Thüringen, besonders von Lehesten im Meiningenschen, vom Rhein, von der Mosel usw., schönfarbige, wie grüne und rote, öfter zu Musterungen verwandt, auch aus Nordfrankreich. Mit Sandsteinplatten belegt sind verschiedene Turmspitzen, so der Trinitatis-, Johannes-, Dreikönigskirche u. a.

Die Dachziegel entstammen den Ziegeleien der näheren und weiteren Umgebung, von Räcknitz, Nieder- und Großsedlitz, Prohlis, Brießnitz, Kemnitz, Radebeul, Neusörnewitz, Gröba b. Riesa, Langburkersdorf b. Neustadt, dann auch aus Schlesien von Freiwaldau, Muskau, Hoyerswerda usw.

Kupferdächer trugen nach dem Kriege noch etwa 25 Gebäude, unter denen die Schloßtürme, der Zwinger, der Wettinobelisk, das Japanische Palais, das Ausstellungsgebäude, das Palais im Großen Garten besonders in die Augen fallen.

Als Besonderheiten sind die grünen glasierten Dachziegel der Jakobikirche am Wettiner Platz, das „bunte“ Glas der Kuppel der Yenidzezigarettenfabrik, die Glaskuppeln der Gebäude auf der Brühlschen Terrasse, die vergoldeten Kreuze, Kugeln, Wetterfahnen, Figuren usw. auf den Turmspitzen zu erwähnen.

Wenn für einen Gesamtbericht die Bemerkungen über die Grabmalarchitektur der Friedhöfe an den Schluß gestellt werden, so ist dies darin begründet, daß in dieser alle bisher behandelten Gesteine, die in dem einen Falle als Werksteine, in dem anderen als Ziersteine dienten, wieder angetroffen werden und bei der Grabeinfassung sogar solche Gesteine, die sich sonst nur für Pflaster-, Schotter- und rohe Bruchmauersteine verwerten lassen. Vom gesteinskundlichen Standpunkt aus stellen die Grabsteine eines modernen, großen Friedhofes eine reiche Gesteinsübersichtssammlung dar, die das Gesteinsbild der gesamten Stadt widerspiegelt und daher hier nochmals im einzelnen nicht wiederholt werden soll.

Wie dort herrschte auch hier in der ältesten Zeit, so auf dem auflässigen Eliasfriedhof und den älteren Teilen der anderen Begräbnisstätten, der Sächsische Sandstein, erschienen seit 1870 die polierten farbenprächtigen Hartgesteine (III), unter denen der südschwedische schwarze Diabas („schwarze Granit“) bei weitem vorwaltet, bis um die Jahrhundertwende infolge der Friedhofsreformbestrebungen der Gesellschaft für Grabmalkunst, der Heimatschutzvereine und von Künstlern, dieselben in den Hintergrund gedrängt wurden, so daß wieder hellere, schlichtfarbige Gesteine, wie sächsische und schlesische Sandsteine und Granite, Muschelkalkstein, Untersberger Marmor, Sinterkalkstein („Travertin“), dann auch Lausitzer und Fichtelgebirgsdiabas, Rochlitzer Tuffstein, meist in gestockter, höchstens geschliffener Bearbeitung das Friedhofsbild bestimmen.

Wir sehen zum Schluß, welchen bedeutungsvollen Einfluß die Verwendung der Baugesteine auf das Stadtbild ausübt, nicht nur wirtschaftlich, sondern auch ethisch und ästhetisch. Die Zeit des ins Ungemessene gesteigerten Verkehrs brachte eine überbunte, unerfreulich als Gesamtbild wirkende Fülle von Baumaterialien. Der geschäftliche Wettbewerb erzeugte in den Verkehrsstraßen jenes bunte und schreiende Bild, von dessen Anblick der Feinfühlende sich in jene Straßen und Plätze zurücksehnt, die, aus älteren Zeiten stammend, infolge der einheitlichen Verwendung der verhältnismäßig wenigen heimischen Materialien ein geschlossenes und ruhiges Bild darbieten.

Die Bauanlagen für die Herstellung der Salpetersäurefabrik in Muldenstein.

Vom Regierungs- und Baurat Karl Mentzel in Halle a. S.[1])

Als am 1. August 1914 der Weltkrieg ausbrach, waren die Anlagen für die elektrische Zugförderung auf den Staatseisenbahnlinien Magdeburg — Bitterfeld — Leipzig — Halle fast vollendet und die Versuchsfahrten mit den neuen Wechselstromlokomotiven soweit abgeschlossen, daß der elektrische Vollbetrieb am 1. Oktober 1914 aufgenommen werden sollte.

1) Vgl. 1. Die elektrische Zugförderung auf der Strecke Dessau — Bitterfeld vom Regierungsbaumeister Heyden, aus „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1911, Heft 16 bis 26. 2. Der Fortschritt der Bauarbeiten in Muldenstein vom Regierungsbaumeister Mentzel,

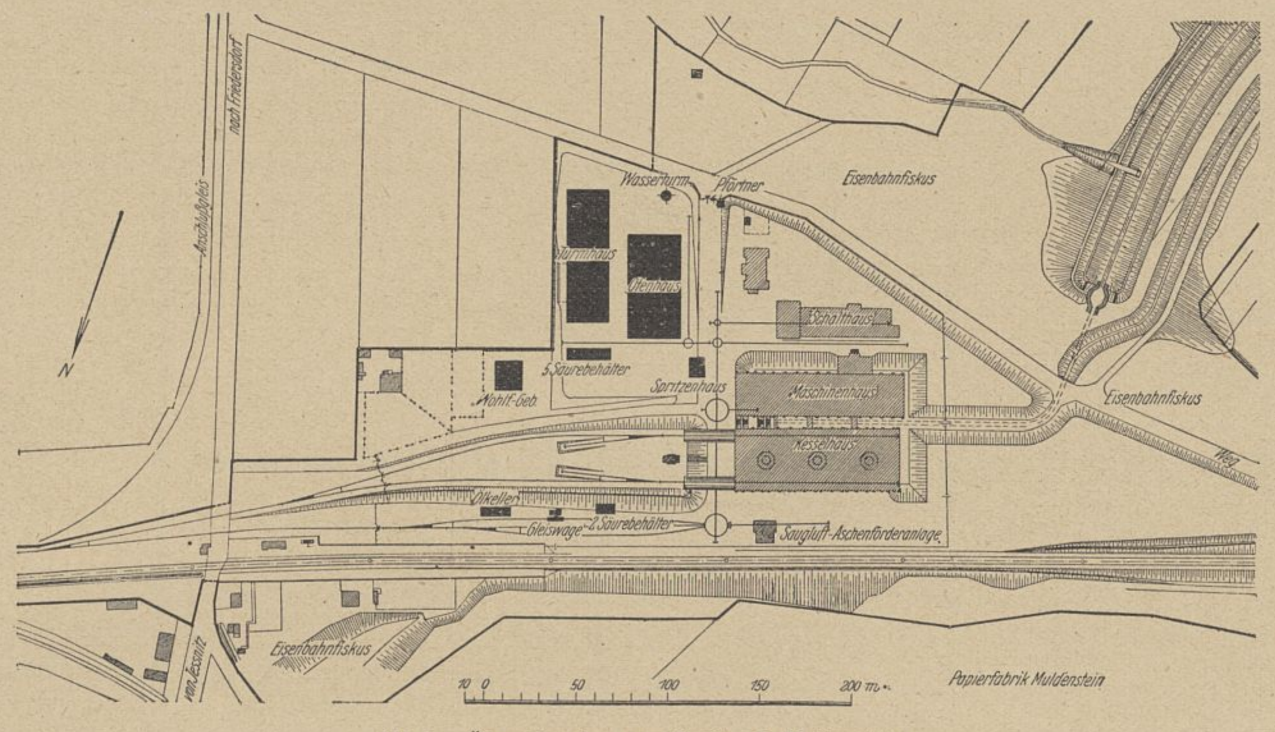


Abb. 1. Übersichtsplan vom Kraftwerk Muldenstein.

Mit dem Eintritt jenes für Deutschland so verhängnisvollen Ereignisses wurde den Hoffnungen, die man in Eisenbahnfachkreisen an das mit einem Aufwande von 19 Millionen Goldmark hergestellte Werk geknüpft hatte, ein vorläufiges Ziel gesetzt. Der militärische Eisenbahnbetrieb verbot die Einführung der elektrischen Zugförderung, und bald mußte auch das in den Hochspannungs- und Fahrdrahtleitungen vorhandene Kupfer für die Verteidigung des Vaterlandes hergegeben werden.

Bereits kurze Zeit nach Beginn des Krieges stellte sich heraus, daß der Verbrauch an Munition und damit an Sprengstoffen ein Vielfaches von dem betrug, was von den Heeresverwaltungen der kriegführenden Länder errechnet worden war. Auch für Deutschland ergab sich hieraus die Notwendigkeit, zahlreiche neue Munitions- und Sprengstofffabriken unter möglichster Ausnutzung vorhandener Kraftquellen zu errichten. Es lag nahe, die im Elektrizitätswerk Muldenstein brachliegende Kraft hierfür ebenfalls nutzbar zu machen. Am 15. Oktober 1914 erteilte daher der Minister der

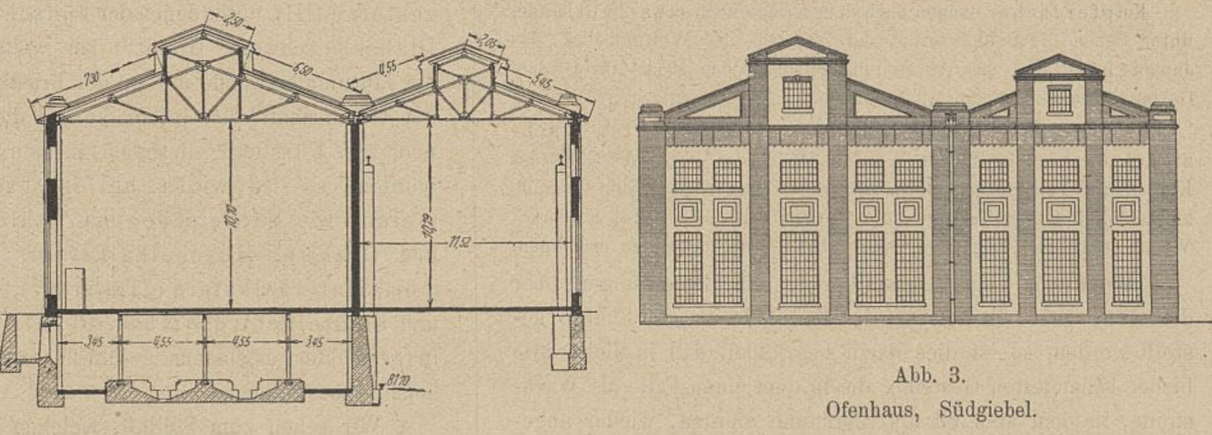


Abb. 2. Ofenhaus, Querschnitt $c-d$.

Abb. 3. Ofenhaus, Südgiebel.

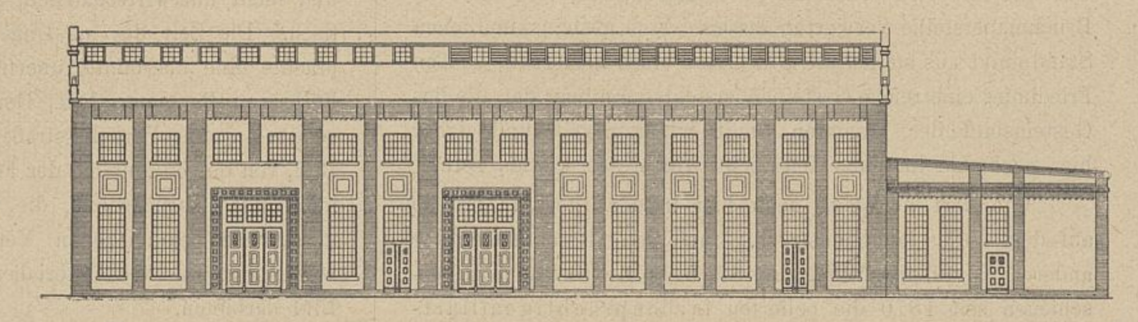


Abb. 4. Ofenhaus, Ostansicht.

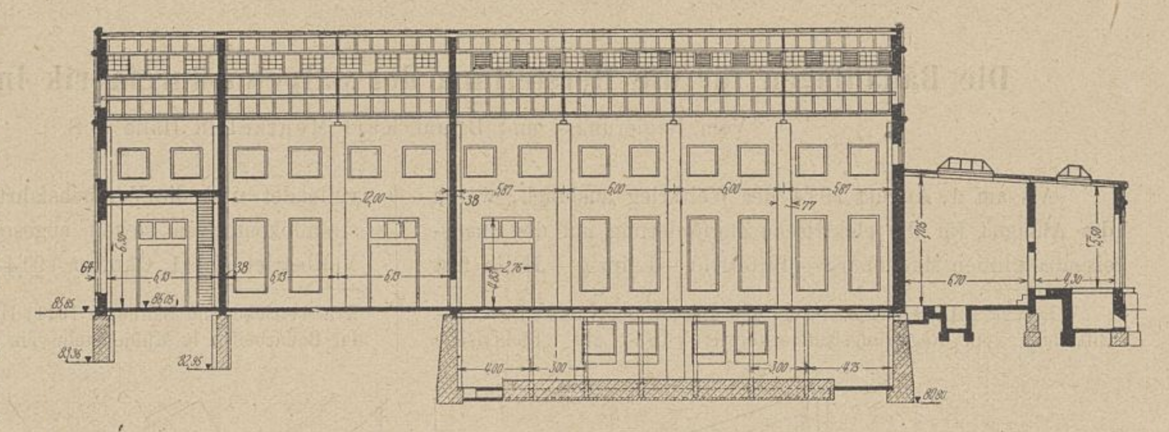


Abb. 5. Ofenhaus, Längenschnitt $a-b$. Maßstab 1:400.

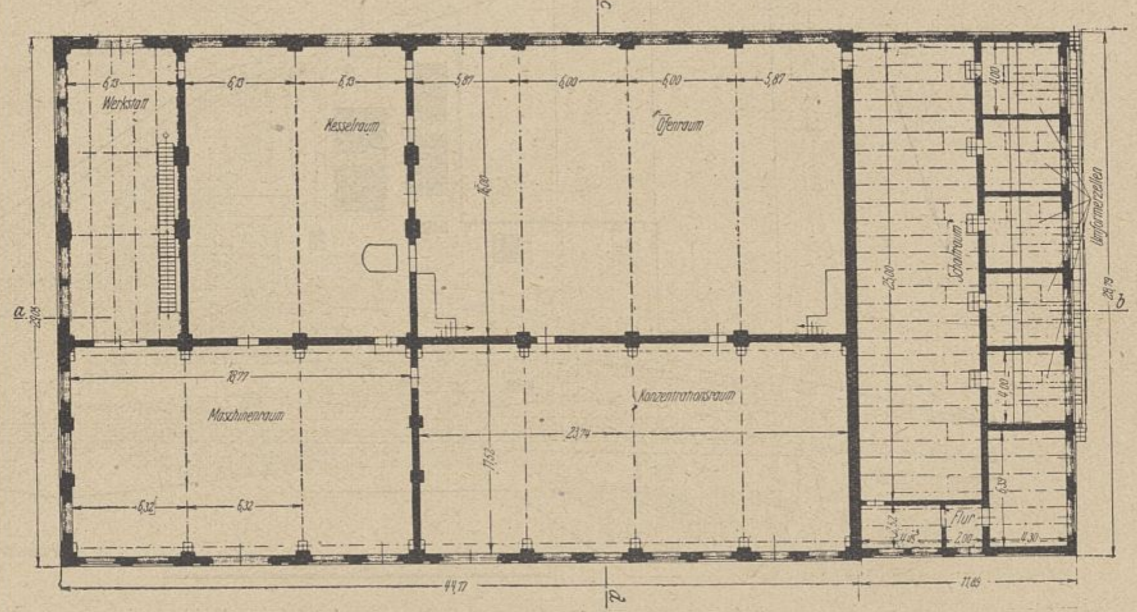


Abb. 6. Ofenhaus, Erdgeschoßgrundriß. Maßstab 1:400.

Halle, aus Zeitung d. V. D. E. V. vom 9. April 1913. 3. Über die Einführung der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Magdeburg — Leipzig — Halle vom Regierungsbaumeister Heyden, aus „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen" vom 14. November 1912 und 4. Bauanlagen für die Herstellung der elektrischen Zugförderung auf den Eisenbahnlinien Magdeburg — Bitterfeld — Leipzig — Halle vom Regierungsbaumeister Mentzel, Halle, in Heft 7 bis 9, Jahrg. 1914 dieser Zeitschrift.



Abb. 7. Turmhaus, Ostansicht. Maßstab 1:400.

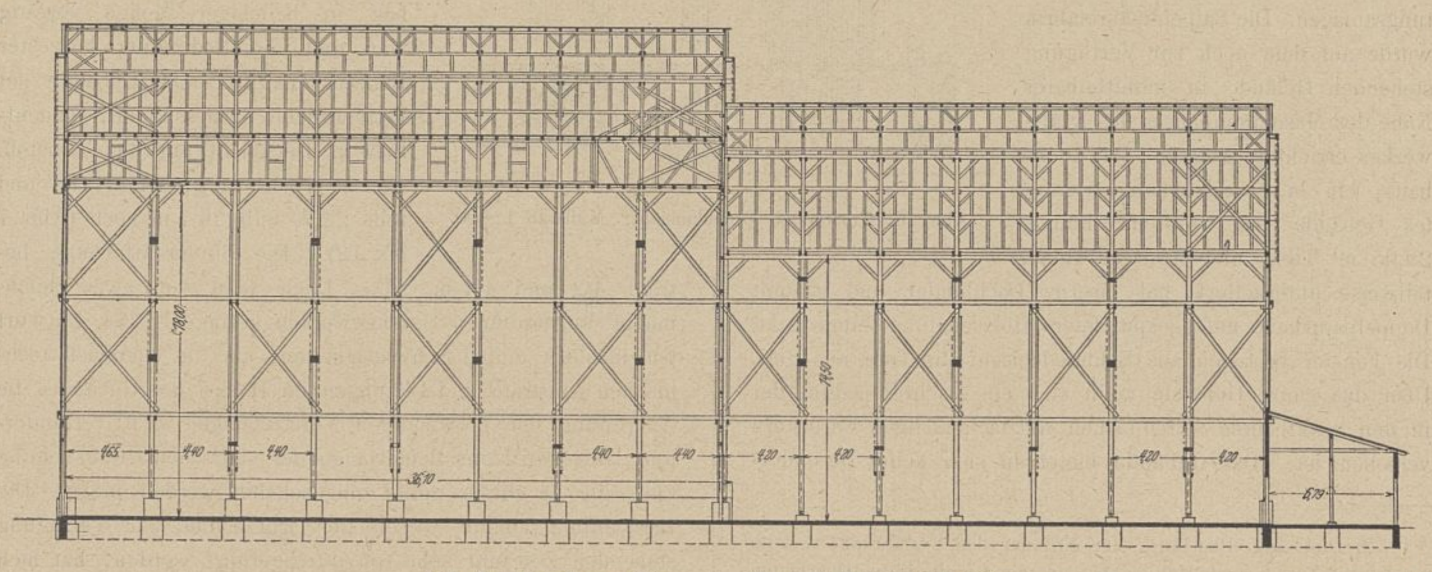


Abb. 8. Turmhaus, Längenschnitt $e-f$. Maßstab 1:400.

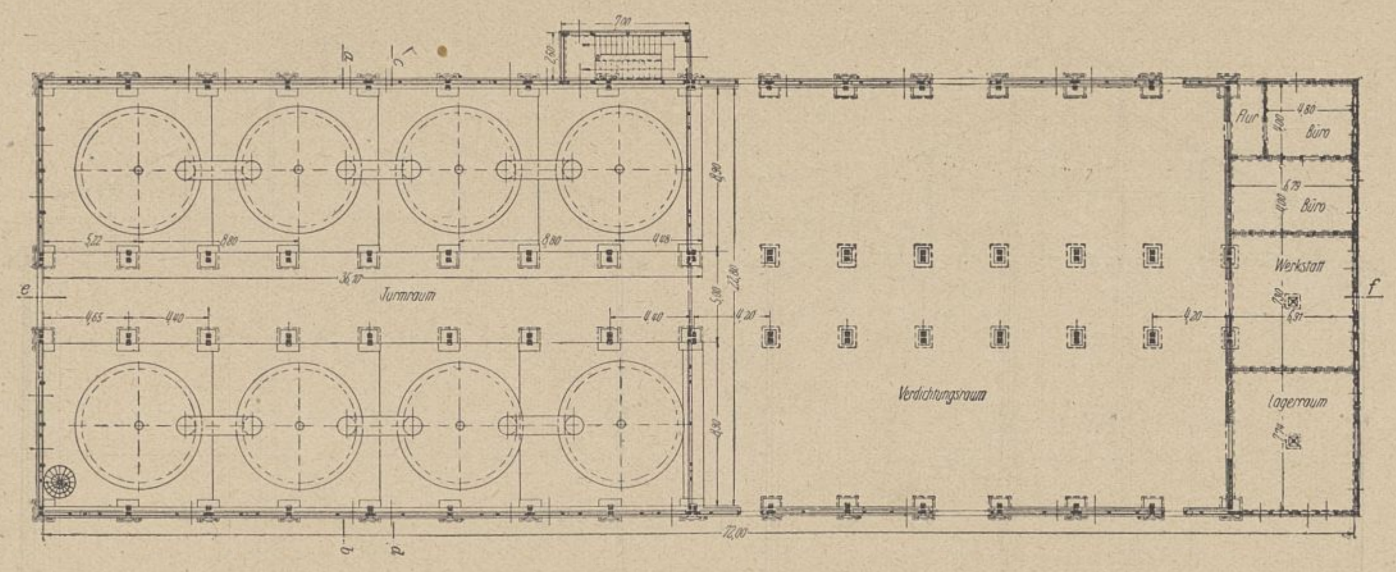


Abb. 9. Turmhaus, Grundriß. Maßstab 1:400

öffentl. Arbeiten im Einverständnis mit der obersten Heeresleitung der Eisenbahndirektion Halle den Auftrag, in Muldenstein eine Fabrik für hochverdichtete Salpetersäure, einem der wichtigsten Ausgangsstoffe für Sprengmittel, zu erbauen. Die Beschaffenheit des im Kraftwerk erzeugten elektrischen Stromes ließ es zweckmäßig erscheinen, hierfür das Paulingsche Verfahren anzuwenden, das im wesentlichen in der Bindung des Stickstoffes der Luft mit Sauerstoff in elektrischen Öfen besteht, auf dessen nähere Darstellung jedoch wegen Wahrung des Patentgeheimnisses an dieser Stelle verzichtet werden

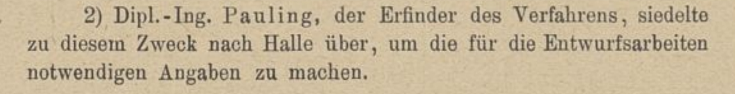
muß. Die Entwürfe[2]) wurden so schnell gefördert, daß bereits am 2. November 1914 mit den Erdarbeiten für die Gründung der Gebäude begonnen werden konnte.

Im Anschluß an meine Veröffentlichung der Bauanlagen für die elektrische Zugförderung in Muldenstein in den Heften 7 bis 9, Jahrg. 1914 dieser Zeitschrift sei es gestattet, auch die Bauanlagen der Salpetersäurefabrik im folgenden darzustellen.

Das Werk besteht in der Hauptsache aus zwei Gebäuden, dem Ofenhaus und dem Turmhaus. Ersteres dient zur Unterbringung der Umformer, der elektrischen Öfen, der Wasserdampf- und Gebläselufterzeuger und der Hochverdichtungsanlage, letzteres für die übrigen Verdichtungsanlagen. Die Salpetersäurefabrik wurde auf dem noch zur Verfügung stehenden Gelände in unmittelbarer Nähe des Maschinenhauses des Kraftwerkes errichtet (Abb. 1). Das Ofenhaus, ein in Ziegelsteinen errichtetes Gebäude von 56,06 m Länge, 29,05 m Tiefe und 15,3 m Höhe, teilweise unterkellert, hat eiserne Dachbinder und ist mit Doppelpappdach auf gespundeter Holzschalung eingedeckt. Die Fenster bestehen aus Schmiedeeisen, die Tore aus Holz. Über das ganze Gebäude zieht sich ein Dachreiter hin, der in den senkrechten Seitenflächen mit fächerartigen Entlüftern versehen ist. Das Gebäude bietet an sich keine Besonderheiten. Seine Grundrißanordnung sowie seine Ansichten und Schnitte sind aus den Abb. 2 bis 6 ersichtlich.

Abb. 10. Turmhaus, Giebelansicht. Maßstab 1:400.

Größere Beachtung verdient das Turmhaus, das gleichlaufend mit dem Ofenhaus im Abstande von 10 m errichtet wurde. Es hat seinen Namen von acht 16,7 m hohen gemauerten Türmen von 6,7 m Durchmesser, die für die Erzeugung der Säure notwendig waren. Die hierfür verwendeten Baustoffe verboten die Aufmauerung im Freien. Da andererseits von der Dauer der Herstellung dieser Türme die Vollendung der Fabrik wesentlich abhängig war, so kam es darauf an, das Turmhaus so schnell wie möglich unter Dach zu bringen. Deshalb wurde als Baustoff Holz gewählt, das zu Kriegsbeginn noch fast in beliebiger Menge vorrätig war und die Bedingung kürzester Bauzeit erfüllte. Das Gebäude hat beträchtliche Abmessungen, namentlich in Rücksicht auf den Baustoff. Es ist 73 m lang, 24 m tief und teils 22,7, teils 26,7 m hoch (Abb. 7 bis 12). Die Binderentfernung beträgt 4,2 und 4,4 m. Das Dach wird von zwei gleichmäßig angeordneten Sprengewerken getragen. Der Entwurf bot insofern einige Schwierigkeiten, als die chemisch-technischen Apparate und Leitungen im Innern des Gebäudes die Anordnung der notwendigen Verstrebungen z. T. verhinderten. Dies wird aus dem Gange der statischen Untersuchung klar, die an dieser Stelle eingeschaltet werden möge. Die Berechnung konnte wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nur sehr roh durchgeführt werden, hat sich aber in Wirklichkeit als ausreichend erwiesen.



2) Dipl.-Ing. Pauling, der Erfinder des Verfahrens, siedelte zu diesem Zweck nach Halle über, um die für die Entwurfsarbeiten notwendigen Angaben zu machen.

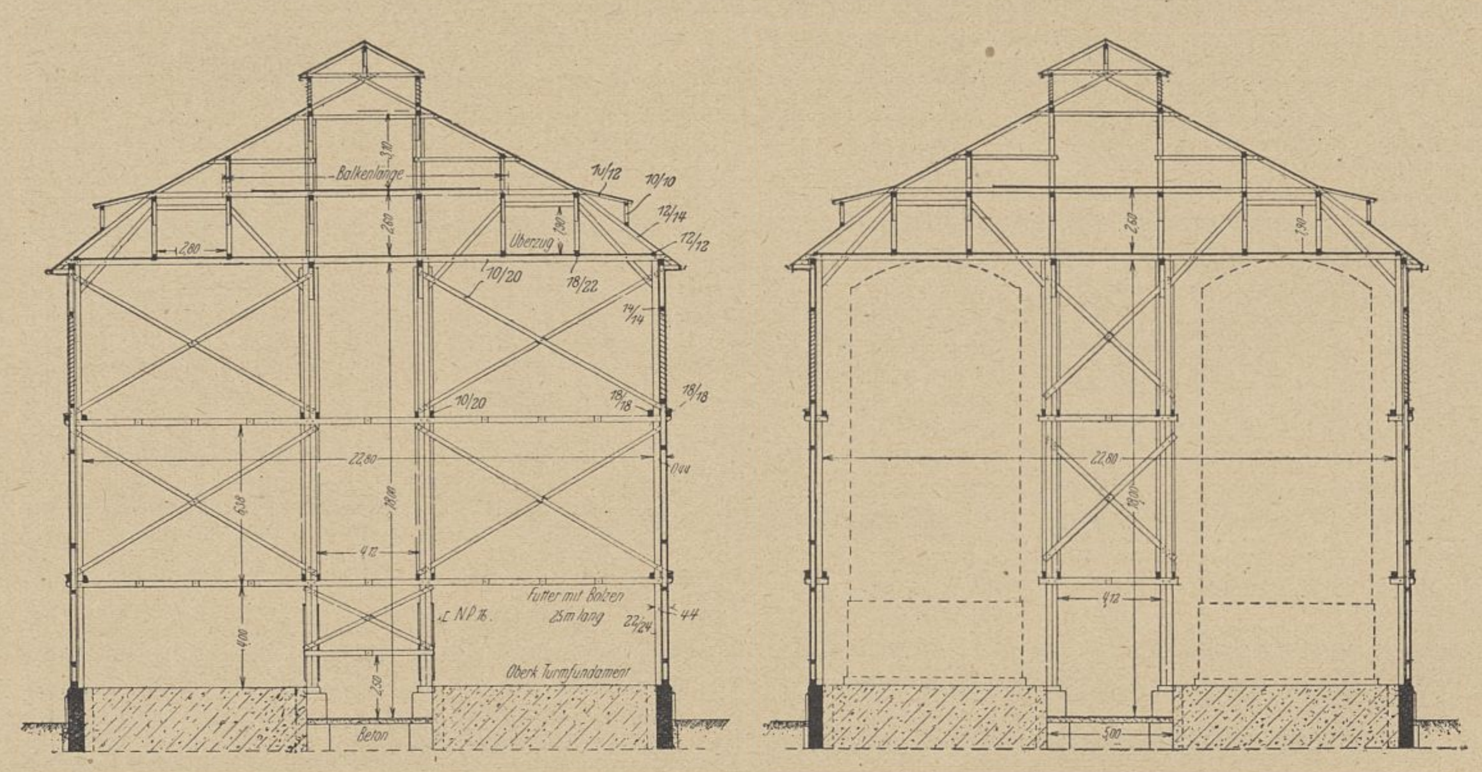


Abb. 11. Hauptbinder, Schnitt $a-b$. Turmhaus. Abb. 12. Zwischenbinder, Schnitt $c-d$.

Statische Berechnung des Turmhauses.

Als Binder soll die gesamte vom Dach bis zu den Fundamenten herabgeführte Querkonstruktion gelten (Abb. 15).

1. Belastungen.

Doppelpappdach mit Schalung und Sparren . .	55 kg/qm,
Bindereigengewicht	10 „
Pfetten	5 „
zusammen	70 kg/qm.

Schnee etwa $75 \cos 30^0 = 75 \cdot 0{,}866 = \sim 65$ kg/qm,
Winddruck $150 \sin^2 30^0 = 150 \cdot 0{,}5^2 = \sim 40$ „
bezogen auf das qm Grundrißfläche.

2. Sparren.

Abstand $\sim 0{,}9$ m; größte Stützweite $\sim 3{,}5$ m,

$$g = \sim 60 \text{ kg/qm},$$

$$M = \frac{0{,}9 \cdot 350^2}{100 \cdot 8} \cdot 60 = 8262 \text{ kg/cm}.$$

Ein Balken 14/12 hat ein $W_x = 392$ cm³, folglich

$$\sigma = \frac{8262}{392} = 21 \text{ kg/qcm}.$$

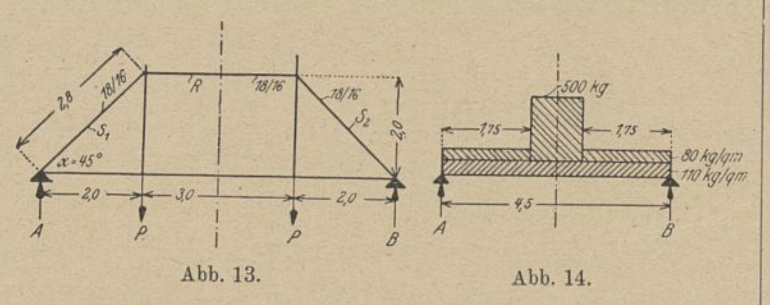


Abb. 13. Abb. 14.

3. Sprengwerk im Dachstuhl (Abb. 13).

Dachlast: Eigengewicht und Schnee = 170 kg/qm,

$$P_1 = \tfrac{1}{2}(3{,}0 + 4{,}0)\, 170 = \sim 600 \text{ kg}.$$

Eigengewicht der Decke und gleichmäßig verteilte Verkehrslast $= 110 + 75 = 185 \sim 190$ kg/qm.

$$P_2 = \frac{190}{170} \cdot 600 = 670 \text{ kg},$$

hierzu in jedem Punkt die Einzellast $P_3 = \frac{500}{2} = 250$ kg, folglich $P = P_1 + P_2 + P_3 = 600 + 670 + 250 = \sim 1500$ kg.

$$S_1 = S_2 = -1500 \cdot 1{,}4 = -2100 \text{ kg}.$$

Riegel $R_0 = 1500$ kg.

erforderlich $J_R = 100 \cdot 1{,}5 \cdot 3{,}0^2 = 1350$ cm⁴,

vorhanden $J_{R\,\min} = \frac{18 \cdot 16^3}{12} = \sim 6140$ cm⁴,

erforderlich $J_S = 100 \cdot 2{,}12 \cdot 2{,}8^2 = 1660$ cm⁴,

vorhanden $J_{S\,\min} = 6140$ cm⁴.

4. Balkenlagen unter den Bühnen (Abb. 14).

Balkenabstand ~ 1 m; Stützweite 4,50 m,
Eigengewicht u. Verkehrslast $= 110 + 75 = 185$ kg ~ 190 kg/qm,
Einzellast: Behälter von 500 kg, auf 1 qm verteilt, so daß folgender Belastungsfall entsteht:

$$A = B = \tfrac{1}{2} \cdot 4{,}5 \cdot 110 + 1{,}75 \cdot 75 + \frac{500}{2} = \sim 630 \text{ kg}$$

$$= \sim 250 + 130 + 250 = 630 \text{ kg},$$

$$M_{\max} = 630 \cdot 225 - 250 \cdot 25 - 130\left(50 + \frac{175}{2}\right) - 250 \cdot \frac{450}{4}$$

$$= 141\,750 - 52\,250 = 89\,500 \text{ kg/cm}$$

oder für den tatsächlichen Balkenabstand von $\frac{440}{5} = 88$ cm,

$$M_{\max} = 0{,}88 \cdot 89\,500 = \sim 78\,600 \text{ kg/cm},$$

gewählt Balken 16/14 mit $W_x = \sim 597$ cm³, folglich

$$\sigma = \frac{78\,600}{597} = \sim 130 \text{ kg/qcm}.$$

NB. Die Belastungsannahmen sind überaus ungünstige; ebenso ist die Stützweite um 20—30 cm kleiner.

5. Unterer Teil der Binder (Stützen usw.).

Hierfür müssen zunächst die angreifenden Windkräfte ermittelt werden. Nach Abb. 15 ergeben sich die einzelnen Windkräfte bei 8,85 m größtem Binderabstand zu:

$$W_1 = 8{,}85 \cdot \frac{5{,}5}{2} \cdot 40 = 974 \;\ldots\ldots \sim \quad 980 \text{ kg},$$

$$W_2 = 980 + 8{,}85 \cdot \frac{2{,}6}{2} \cdot 40 = 980 + 460 = 1\,440 \text{ „}$$

$$W_3 = 460 + 8{,}85 \cdot \frac{6{,}5}{2} \cdot 150 = 460 + 4320 = 4\,780 \text{ „}$$

$$W_4 = 2 \cdot 4320 \;\ldots\ldots\ldots = 8\,640 \text{ „}$$

$$W_5 = 4320 + 8{,}85 \cdot \frac{4{,}0}{2} \cdot 150 \;\ldots\ldots = 6\,980 \text{ „}$$

$$\Sigma W = 22\,820 \text{ kg}.$$

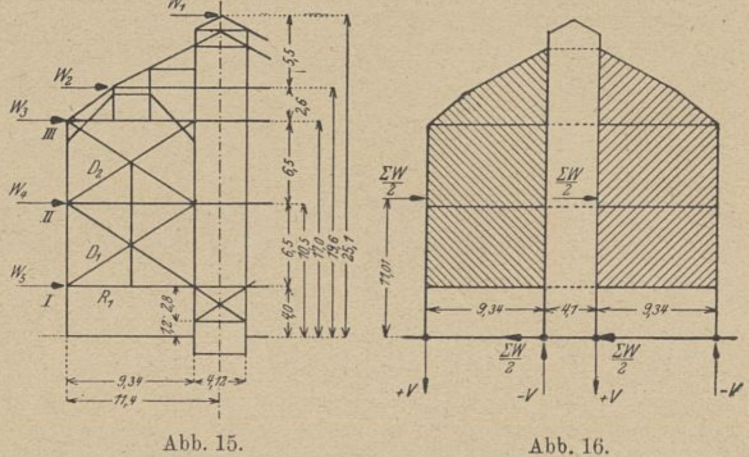


Abb. 15. Abb. 16.

Wie Abb. 15 zeigt, beginnt der Diagonalverband erst im zweiten Felde von unten (für den Einbau der Apparate erforderlich), so daß der untere Teil der Stützen außer auf Druck auch auf Biegung beansprucht wird. Um das Biegungsmoment möglichst klein zu halten, werden die beiden mittleren Stützen untereinander, und zwar im untersten Teil durch einen Diagonalverband ausgesteift; dadurch beträgt der Hebelarm des biegenden Horizontalschubes nur noch 1,20 m. Der Schub selbst, der $= \Sigma W$ ist, wird nunmehr auf diese beiden mittleren Stützen verteilt angenommen, so daß M_b für jede Stütze $= \frac{\Sigma W}{2} \cdot 1{,}2$ tm ist.

Der Angriffspunkt von ΣW liegt in einer Höhe von

$$X = \frac{980 \cdot 25{,}1 + 1440 \cdot 19{,}6 + 4780 \cdot 17{,}0 + 8640 \cdot 10{,}5 + 6980 \cdot 4{,}0}{22820}$$

$$= \frac{252\,722}{22\,820} = 11{,}01 \text{ m}.$$

Für die durch ΣW hervorgerufenen lotrechten Zusatzbelastungen wird jede Binderhälfte für sich als von der $\frac{\Sigma W}{2}$ beanspruchtes System betrachtet (Abb. 16). Es ist dann

$$\pm V = \frac{\Sigma W \cdot 11{,}01}{2 \cdot 9{,}4} = \frac{22820}{2} \cdot \frac{11{,}01}{9{,}4} = \sim 13\,200 \text{ kg}.$$

Die lotrechten Belastungen ermitteln sich überschläglich wie folgt:

Dach- und Deckenlasten:

$\frac{1}{2} \cdot 8,85 \cdot 7,0 \; (130 + 20)$ . . . . . . $= \sim 4650$ kg,

die beiden Fußböden:

$\frac{1}{2} \cdot 8,85 \; (7,0 + 5,0) \; (110 + 75)$ . . . $=$ 9850 „

Eigengewicht einer Stütze . . . . . $\sim$ 1600 „

Querverbindungen . . . . $\sim$ 600 „

$P = 16\,700$ kg,

hierzu $V = 13\,200$ „

Gesamtdruck $Q = P + V = 29\,900$ kg.

Das erforderliche J_{min} muß mithin bei den mittleren Stützen, und zwar für den 1,2 m hohen Teil, betragen

$$J_{min} = \sim 80 \cdot P \cdot l^2 = 80 \cdot 29,9 \cdot 1,2^2 = 3440 \text{ cm}^4,$$

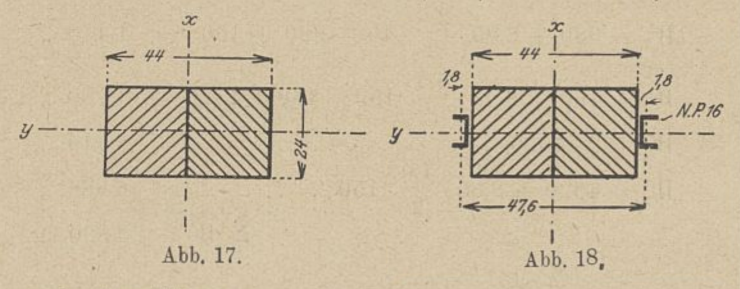


Abb. 17. Abb. 18.

vorhanden (Abb. 17):

$$J_y = J_{min} = \tfrac{1}{12} \cdot 44 \cdot 24^3 = 50688 \text{ cm}^4.$$

Das Biegungsmt. ergibt sich zu:

$$M_b = \frac{\Sigma W}{2} \cdot 120 = 11410 \cdot 120 = 1369200 \text{ kg/cm}.$$

Der untere Teil der Stützen wird durch aufgeschraubte [-Eisen N.16 verstärkt (Abb. 18). Es wird, unter Vernachlässigung des Zusammenhaltes mit den beiden |Hölzern, vorausgesetzt, daß die beiden [das Mom. M_b allein aufnehmen, dann entfällt auf jedes eine Spannung von

$$S = \pm \frac{1369200}{47,6} = \sim 28800 \text{ kg},$$

f_n eines [N. 16 beträgt rd. 24,00 qcm, folglich

$$\sigma = \frac{28800}{24} = 1200 \text{ kg/qcm}.$$

Die Länge der [Eisen ist mit 3,07 m reichlich bemessen, andererseits haben die beiden Balken allein ein W von

$$W = \frac{24 \cdot 44^2}{6} = 7744 \text{ cm}^3,$$

können also ein M_b von ~ 774400 kg/cm aufnehmen. Die [Eisen müssen vom Fußpunkte im Abstande von höchstens

$$X = \frac{774\,400}{11\,410} = 68 \text{ cm}$$

beginnen; in Wirklichkeit beträgt dieser Abstand etwa 43 cm.

Eine weitere Berechnung der Stützen erübrigt sich, da der obere Teil nur Druck aufzunehmen hat und für diese Belastung völlig ausreichend bemessen ist. Dasselbe gilt für die äußeren Stützen.

6. Riegel und Schrägen.

Am höchsten beansprucht sind die Füllungsglieder des untersten Feldes. Es genügt daher, den Riegel R_1 (Abb. 15) zu untersuchen.

Knicklänge . . ~ 9 m; bzw. 4,5 m,

$$P = \sim \frac{\Sigma W}{2} = \sim 11400 \text{ kg},$$

folglich $J_{erford.} = 80 \cdot 11,4 \cdot 81 \cong 74000$ cm⁴.

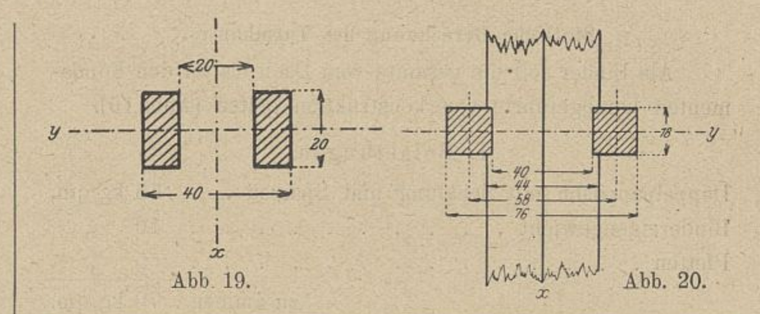


Abb. 19. Abb. 20.

Vorhandene zwei Zangen mit dem Querschnitt nach Abb. 19

$$J_x = J_{min.} = \tfrac{20}{12} (40^3 - 20^3) = \sim 93300 \text{ cm}^4.$$

Für die y-Achse ist $l = \frac{9,0}{2} = 4,50$ m, außerdem kann wegen der Kontinuität der Zangen mit dem zweiten Belastungsfall gerechnet werden, d. h. für Holz ist in diesem Fall erforderlich

$$J_{erford.} = \frac{80}{2} \cdot 11,4 \cdot 4,5^2 = \sim 9300 \text{ cm}^4.$$

Das $J_{min.}$ des gewählten Profils ist:

$$J_y = J_{min} = \frac{20 \cdot 20^3}{12} \cong 13300 \text{ cm}^4.$$

Für den ersten Belastungsfall dagegen (Gelenke an beiden Enden des Stabes) wäre $J_{erford.} = 2 \cdot 9300 = 18600$ cm⁴, und in diesem Falle wäre die rechnerische Knicksicherheit für das gewählte Profil immer noch

$$n \cong \frac{13300}{18600} = 10 \cong 7 \text{fach}.$$

Der Abstand der Futterstücke darf etwa betragen

$$\left(J_1 = \frac{20 \cdot 10^3}{12} = \sim 1670 \text{ cm}^4\right),$$

$$l = \sqrt{\frac{J_1}{80 = P_1}} = \sqrt{\frac{1670}{80 \cdot \frac{11,4}{2}}} = 1,91 \sim 1,90 \text{ m}.$$

Die Spannkraft der unteren Diagonale beträgt etwa

$$D = \frac{\Sigma W}{2} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = 11400 \cdot \frac{11,3}{3,4} = 13700 \text{ kg}.$$

Gewählt eine Zange 20/10 mit 200 qcm Querschnitt,

$$\sigma = \frac{13700}{200} = 68 \sim 70 \text{ kg/qcm Zugbeanspruchung}.$$

7. Mittlere Stütze an den Außenwänden.

Die Anordnung der Türme ist einer Querverbindung zwischen diesen Stützen im Wege. Sie müssen daher auf die ganze Wandhöhe dann knicksicher sein, wenn man zunächst voraussetzt, daß sie durch die Windträger nicht zugleich in der Querebene ausgesteift werden. Die Knicklänge beträgt $\sim 16,5$ m; die Belastung im ungünstigsten Falle:

$$P = \frac{8,8}{2} \cdot \frac{9,4}{2} \cdot 185 = 3820 \text{ kg} = \sim 3,82 \text{ t},$$

folglich $J_{erford.} = 80 \cdot 3,82 \cdot 16,5^2 = \sim 83000$ cm⁴.

Abb. 17 hat

$$J_{max} = J_x = \frac{24 \cdot 44^3}{12} = \sim 170300 \text{ cm}^4,$$

so daß die Knickfestigkeit etwa

$$n = \frac{170\,300}{83\,000} \cdot 10 = \sim 20 \text{fach ist}.$$

Die Mittelstützen in derselben Ebene sind durch einen besonderen Querverband (übrigens auch in der Längsebene) gegeneinander abgesteift.

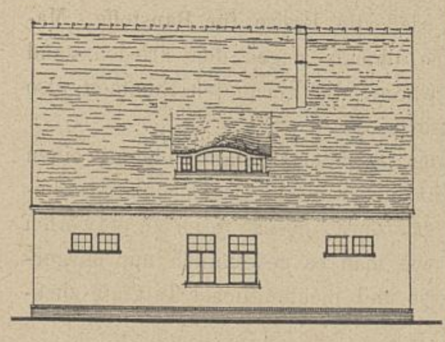


Abb. 13. Nördliche Ansicht.



Abb. 14. Westliche Ansicht.

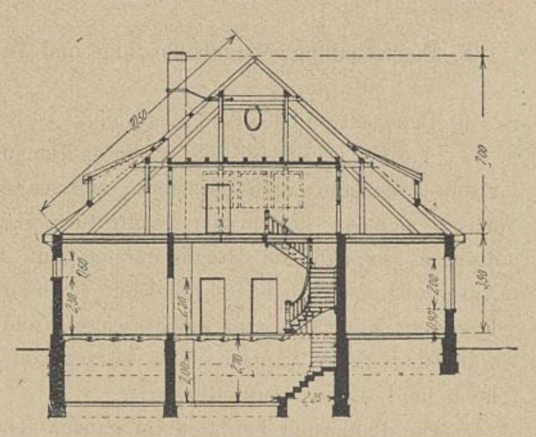


Abb. 15. Schnitt $a-b$.

8. Windträger an den Seitenwänden.
(Übertragung des Winddrucks auf die Binder.)

Diese Träger sind in den Punkten I, II u. III (Abb. 15) angeordnet.

Winddruck: $8{,}8 \cdot 6{,}5 \cdot 150 = \sim 8600$ kg,

$$M_b = \frac{8600 \cdot 880}{8} = 946\,000 \text{ kg/cm}.$$

Vorhanden Abb. 20 hat

$$W_{\max} \tfrac{1}{38} \left(\tfrac{1}{12} \cdot 18 (76^3 - 40^3)\right) = 14\,800 \text{ cm}^3,$$

folglich $\sigma = \frac{946\,000}{14\,800} = 64$ kg/qcm.



Abb. 16. Grundriß. Wohlfahrtsgebäude.

Nach anderer Berechnung ist die auf jeden der beiden Balken entfallende Zug- oder Druckspannung

$$S = \pm \frac{946\,000}{58} = 16\,300 \text{ kg},$$

folglich wäre die auf einen Balken gleichmäßig verteilte Zug- oder Druckbeanspruchung

$$\sigma = \frac{16\,300}{18 \cdot 18} \cong 50 \text{ kg/qcm}.$$

Der oben ermittelte Wert kommt jedoch der Wirklichkeit näher, da die Balken nicht nur achsiale, sondern auch Biegungsbeanspruchung erfahren.

Zwischen je zwei Stützen sind die beiden Balken durch Futterstücke miteinander zu verbinden.

9. Verankerung in den Fundamenten.

Wie ein Vergleich der unter 5 ermittelten Zahlenwerte von P und V zeigt, ist ein Abheben von den Fundamenten nicht zu befürchten. Trotzdem sind die Stützen mit dem Fundamentmauerwerk durch eingemauerte Ankerbolzen verbunden.

Das Turmhaus ist ebenfalls mit doppeltem Pappdach auf gespundeter Holzschalung eingedeckt und die Wände sind mit senkrecht stehenden, mit Leisten überdeckten Brettern bekleidet. Die Fenster bestehen aus Schmiedeeisen, die Tore aus Holz. Zahlreich angeordnete fächerartige Entlüfter sorgen auch hier für den ungehinderten Abzug der Säuredämpfe. Eine hölzerne Treppenanlage und eine eiserne Wendeltreppe führen zu dem 18 m über dem Fußboden liegenden Dachboden. Im Innern ist das Holz zur Verminderung der Feuersgefahr mit Wasserglas gestrichen. Ob dieses Mittel bei Ausbruch von Feuer den gehegten Erwartungen entsprechen würde, steht dahin. Das äußere Holzwerk hat einen Karbolineum-Anstrich. Die braune Tönung im Verein mit grün und rot abgesetzten Gesimsen gibt dem Gebäude ein ansprechendes Äußere.

Das seinerzeit für das Elektrizitätswerk errichtete Wohlfahrtsgebäude reichte für die neu hinzutretende Arbeiterschaft der Fabrik nicht aus, so daß ein zweites kleineres Wohlfahrtsgebäude erforderlich wurde (Abb. 13 bis 16). Es enthält verschiedene Aufenthalts-, Wasch- und Schrankräume, eine Küche und eine Abortanlage.

Als bauliche Nebenanlagen waren ferner noch erforderlich: ein Wasserturm, ein Spritzenhaus, sieben Säurebehälter, ein Ölkeller, eine Gleiswage, ein Pförtnerhaus und vermehrte Anschlußgleise. Sie sind in dem Lageplan (Abb. 1) eingetragen.

Die Bauzeit einschließlich des Zusammenbaues der maschinellen Anlagen erforderte kaum ein Jahr. Es sind hierzu folgende Daten zu erwähnen:

1. Turmhaus. Mit der Ausschachtung für das Grundmauerwerk wurde am 2. November 1914, mit der Grobmörtelbereitung am 6. November, mit den Zimmerarbeiten auf der Baustelle am 5. Dezember begonnen. Das erste Drittel des Gebäudes war am 23. Dezember 1914, das zweite am 15. Januar 1915 und das dritte am 1. Februar 1915 unter Dach. Der innere Ausbau erfolgte im Zusammenhange mit dem Einbau der maschinellen und chemisch-technischen Einrichtungen.

2. Ofenhaus. Mit dem Erdaushub wurde am 30. November 1914, mit den Grobmörtel- und Maurerarbeiten am 14. Dezember begonnen; die ersten eisernen Dachbinder wurden am 11. Januar 1915 aufgebracht und die Dachschalung war am 18. Januar fertig.

Über den Umfang der baulichen Anlagen geben folgende Zahlen einen Überblick:

1. Erdaushub = 7000 cbm,
2. Grobmörtel- und Ziegelmauerwerk = 8500 cbm,
3. Grobmörteldecken = 1000 qm,
4. Grobmörtelfußböden = 2500 qm,
5. Wand- u. Deckenputz u. Fußbodenestrich = 16000 qm,
6. Bauholz = 600 cbm,
7. Verbandhölzer abzubinden = 30000 m,

8. Dachschalung, Wandbekleidung und Fußboden aus Holz = 9700 qm,
9. Baueisen = 160000 kg.

Ferner waren für die gesamten Bauausführungen rund 2000 Eisenbahnwagen Baustoffe notwendig, deren Hauptmasse sich in der ersten Hälfte der Bauzeit zusammendrängte, so daß die Heranschaffung auf den beschränkten Anschlußgleisen über Drehscheiben, sowie die Entladung und Lagerung nicht so ganz leicht waren, und gerade die Bewältigung dieser Aufgabe in so kurzer Zeit eine nicht unerhebliche Leistung darstellt.

Die Baukosten betragen im ganzen 3601000 Mk., wovon auf die Bauanlagen etwa 1000000 Mk. entfallen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Preise für Baustoffe, Maschinen und Arbeitslöhne damals gegen den Friedensstand nur unerheblich höher waren, die genannten Summen also annähernd Goldmark ausdrücken.

Die Herstellung der Salpetersäurefabrik bildet einen Beweis dafür, daß die Staatsverwaltung, wenn außergewöhnliche Verhältnisse dies erfordern, ebenso rasch zu entwerfen und zu bauen vermag, wie man es gewöhnlich nur bürgerlichem Unternehmungsgeist und nichtamtlicher Tatkraft zuzutrauen pflegt.

Die Entwurfsbearbeitung und Bauleitung des maschinellen Teiles war dem Regierungsbaumeister Schwartzkopf, die der Bauanlagen dem Verfasser übertragen.

Der Alabaster-Baldachin aus dem Grabmale Theoderichs des Großen.[1]

Vom Regierungs- und Geh. Baurat Prieß in Koblenz.

„Fern sei, daß wir an schmückender Pracht den Alten nachständen, die wir an Beglückung der Zeiten ihnen nicht ungleich sind", so drückt sich Theoderich d. Gr. in einem Erlasse[2]) aus, in welchem er sich für seine Herkulesbasilika Marmorarbeiter aus Rom bestellt und sich mit den römischen Kaisern vergleicht. Hiernach sowie in Hinblick auf seinen kostbaren elfenbeinernen Grabeshochsitz, seine herrliche Reichsversammlungs- und Gerichtshalle, jetzt S. Vitale in Ravenna, und deren mit Bildhauerarbeit überreich geschmückten Portale, ist mit Bestimmtheit zu erwarten, daß der Baldachin, der sich einstmals über seinem Grabesthrone und seinem Leichnam erhob, gleichfalls von der größten Kostbarkeit und Pracht gewesen ist. Zwar ist uns die Kunde von einem derartigen Baldachin nirgends überliefert, es erscheint aber sowohl von künstlerischem wie überhaupt von allgemein menschlichem Standpunkte aus betrachtet unmöglich, daß der König sich in seinem durch den gewaltigen Stein abgedeckten Grabmale auf dem einzig in der Welt dastehenden herrlichen Elfenbeinthrone, erhöht durch die durch Rauchkanäle durchbrochenen Marmorstufen, habe beisetzen lassen, ohne daß sich über ihm ein schützender Baldachin erhob. Die Schilderung der ehemaligen Räucherung des Leichnams des Königs ergab die Notwendigkeit, daß früher ein kostbarer Grabeshochsitz vorhanden gewesen sein müsse. Nachdem wir diesen gefunden haben, bedingt der Thron wieder das ehemalige Vorhandensein eines deckenden Baldachins. Auf der Suche nach diesem Prunkstück begeben wir uns wieder nach der Markuskirche in Venedig, die wir immer mehr als ein gewaltiges Reliquiarium des großen Königs und seiner Bau- und Kunstwerke erkannt haben. Dort erhebt sich über der Stelle, wo in der Krypta die Reste der ehemaligen Räucheranlage aus dem Untergeschosse des Theoderichgrabes aufgebaut sind, im hohen Chor über dem jetzigen Hauptaltar ein Baldachin (Abb. 1), oder vielmehr nur seine vier Säulen, denn der nüchterne obere Aufbau dieses Baldachins und die vier Kapitelle gehörten ursprünglich sicherlich nicht zu den Säulen. Die Herkunft dieser vier Säulen ist gänzlich unbekannt, soviel bisher auch schon über sie geschrieben ist. Die Säulen (Abb. 2) verschwinden in einem so großen Raume, wie dem Chor der Markuskirche, zu sehr, sodaß sie nur für die Betrachtung von einem viel näheren Standpunkte aus, also für einen kleinen Raum, wie es der Grabesraum Theoderichs war, ursprünglich berechnet und früher nicht so weit auseinandergerückt gewesen sein können. Die letzte Auseinanderrückung der Säulen, die natürlich die Herstellung eines neuen Oberteiles des Baldachins bedingte, geschah — abgesehen von etwaigen früheren Um- und Anpassungsarbeiten — in den Jahren von 1807 an. Durch diese Umgestaltung wurde der Hauptaltar vergrößert, da die Markuskirche, früher die Hof- und Staatskirche der Dogen, nach dem Eingehen der Republik Venedig infolge der napoleonischen Kriege zur bischöflichen Kathedrale umgewandelt wurde.

Die Herkunft der vier herrlichen, von den meisten Forschern richtig ins 5. oder 6. Jahrhundert n. Chr. gesetzten Säulen — Theoderich starb 526 — als aus dem Grabmale Theoderichs d. Gr. stammend und dort zu dem ursprünglich vorhanden gewesenen Baldachin gehörig nachzuweisen, soll jetzt unsere Aufgabe sein.

Zunächst spricht für diese Herkunft die jetzige Aufstellung der Säulen. Sie befinden sich, wie auch schon im Grabmale, wieder im Obergeschoß über der Räucheranlage. Ferner sind sie von höchster Kostbarkeit und an eigenartiger Erfindung ganz einzig in der Welt dastehend wie der elfenbeinerne Grabeshochsitz Theoderichs. Sie sind aus herrlichem orientalischem Alabaster gearbeitet, dessen Kostbarkeit aber noch besonders dadurch gehoben wird, daß die fast genau 3 m langen Säulen je aus einem Steine hergestellt sind. In Alabaster kommen sonst so lange Werkstücke überhaupt nicht vor. Wenn man diesen durchscheinenden Alabaster näher betrachtet, so fällt einem sofort auf, daß die Säulen von Rauch durchtränkt sind. Es sind nicht etwa Spuren von irgendeinem heftig brennenden, qualmenden und schädigenden Feuer vorhanden, sondern chemische Bestandteile des Rauches

1) Fortsetzung des Aufsatzes im Jahrgang 1920, S. 30.

2) Cassiodori Sen. var. I, 6: absit ut ornatui cedamus veterum, qui inpares non sumus beatitudine saeculorum.

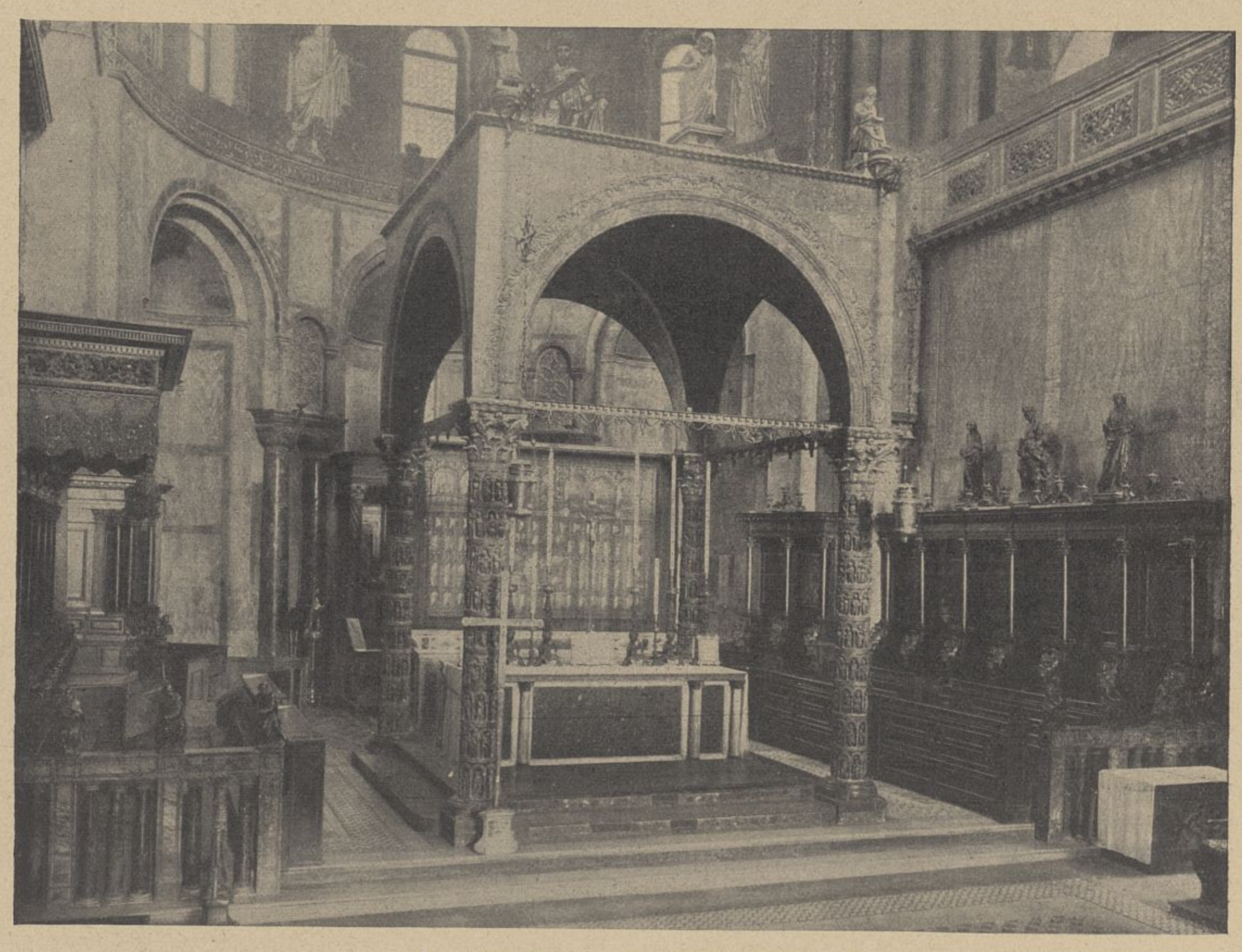


Abb. 1. Jetziger Hauptaltar der Markuskirche in Venedig.

müssen im Verlaufe langer Zeiten ganz allmählich in den Alabaster der Säulen eingedrungen sein. Hierdurch wird ihre Herkunft aus dem Grabmale Theoderichs sofort fast unzweifelhaft dargelegt. Bei der Durchräucherung sind dann, wie es auch schon aus dem Lichtbilde Abb. 1 an der nach unten dunkler werdenden Färbung der Säulen zu ersehen ist, die unteren Säulenteile stärker durchtränkt wie die oberen, da der abgekühlte Rauch nach unten sank. An der ursprünglichen oberen Abdeckung des Baldachins, die unten näher geschildert werden soll, sind dementsprechend Spuren einer ehemaligen Rauchdurchtränkung überhaupt nicht mehr wahrzunehmen. Die Durchtränkung mit Rauch hat dem Alabaster der Säulen aber auch in den unteren Teilen keineswegs geschadet, sondern seine Schönheit eher noch gehoben. Natürlicher Alabaster besitzt meistens eine sehr reinweiße Farbe, welche unter Umständen etwas kalkig und tot wirken kann. Hier aber hat die Durchtränkung mit Rauch dem an und für sich durchscheinenden Steine einen ganz schwachen gelbbräunlich schimmernden Ton verliehen, der das Ganze noch lebensvoller und wärmer erscheinen läßt. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, daß für das Äußere des Theoderichgrabmals ein Kalkstein gewählt worden ist, dessen Farbe durch Rauch und Hitze eher gewinnt als verliert, und daß für den Grabeshochsitz in Elfenbein der geeignetste Werkstoff ermittelt worden war. Ebenso ist offenbar für den Baldachin und seine Säulen der gleichzeitig kostbarste und geeignetste Werkstein ausgesucht worden, und es zeigt sich hier wieder dieselbe Sorgfalt des Königs und seiner Baumeister und Bildhauer, die wir schon bei dem ganzen Grabmal feststellen konnten.[3]) Die Verwendung dieses prachtvollen Alabasters, seine Einsteinigkeit und seine Rauchdurchtränkung sprechen zusammen mit der Aufstellung des Baldachins über der ehemaligen Räucheranlage daher von vornherein schon sehr für die Herkunft der Säulen vom Baldachin aus dem Theoderichsgrabe.

Diese Herkunft wird aber weiter noch dadurch bestätigt, daß die beiden hinteren Säulen im Vergleich zu den vorderen recht minderwertig gearbeitet sind (vgl. Abb. 2 u. 3a). Wir fanden schon beim Elfenbeinstuhle, daß die hinten und im Dunkeln gelegene Rückwand des Stuhles nicht so gut wie die besser beleuchteten und sichtbaren Seitenflächen gearbeitet war. Ebenso haben sich die hinteren Säulen, wie die Grundrisse und der Längsschnitt des Grabmals (Jahrg. 1920 S. 15

3) In Verkaufsläden für Marmor- und Alabasterarbeiten in Italien findet sich für figürliche Sachen, Köpfe u. dgl. heute noch häufig ein ähnlicher gleichmäßig und schön getönter Alabaster vor, dessen vorzügliche Eigenschaften voraussichtlich auf eine ähnliche künstliche Behandlung mit Rauch zurückzuführen sein werden.

Abb. 9 bis 11) nachweisen, nahe der Außenmauer des Grabmals befunden, so daß sie ganz im Dunkeln standen und eine genaue Betrachtung überhaupt kaum möglich war. Unter diesen Umständen ist eine flüchtigere Behandlung dieser hinteren Säulen selbst bei einem so kostbaren Ausstattungsstück des Grabmals sehr wohl zu verstehen und begreiflich.

Die Darstellungen auf den Säulen und ihre Kunstweise sind genau beschrieben durch v. d. Gabelentz in seinem Werke „Mittelalterliche Plastik in Venedig“ (Leipzig 1903), das auch das bisherige Schrifttum über diese Säulen, die v. d. Gabelentz „das wichtigste byzantinische Denkmal in Venedig“ nennt, angibt: Zorzi nimmt in dem großen Sammelwerke La basilica di S. Marco (Venedig 1888—92) an, daß die beiden vorderen Säulen von einem italienischen Künstler des 5. oder 6. Jahrhunderts gearbeitet seien. Die beiden hinteren hält er für venetianische mittelalterliche Nacharbeiten. Mothes erachtet die Säulen als eine jedenfalls nichtbyzantinische Arbeit und setzt sie ins 11. Jahrhundert. Ein Blick auf Abb. 2 dürfte aber schon genügen, um zu beweisen, daß derartig richtig und schön gezeichnete Figuren wie diese nicht dem 11. Jahrhundert entstammen können. Dobbert glaubt etwa dasselbe wie Zorzi. De Waal (Römische Quartalschrift I 1887) stimmt für das 6. Jahrhundert, Zimmermann (Kunstgeschichte des Altertums und des Mittelalters 1896) für das fünfte. Haseloff setzt die vorderen Säulen in das 6. Jahrhundert. v. d. Gabelentz (a. a. O. S. 60) schreibt die Säulen dem 5. Jahrhundert, spätestens dem beginnenden 6. zu, und will mit Recht „den weiten Unterschied, der zwischen dem vorderen und dem hinteren Säulenpaar in künstlerischer Beziehung besteht, durch die Tätigkeit eines anderen Künstlers, nicht durch einen Unterschied in der Herstellungszeit begründen“. A. Venturi, Storia dell' arte italiana (Mailand 1901) setzt die Säulen in die erste Hälfte des 6. Jahrhunderts und spricht sich mit aller Entschiedenheit für den abendländischen Ursprung aus. Er findet Anklänge an ravennatische Sarkophage, trotzdem scheint ihm das Werk in Pola entstanden zu sein, von wo nach einer alten Überlieferung die Säulen nach Zerstörung der Stadt im Jahre 1243 nach Venedig gebracht sein sollen. Daß die Säulen einer sehr frühen Zeit entstammen, geht allein schon daraus hervor, daß auf einer derselben an Stelle der Kreuzigung Christi eine Scheibe mit einem Lamme darauf, die einem Kreuze angeheftet ist, abgebildet ist, eine Darstellung, die bereits im Jahre 787 durch das zweite Konzil zu Nicaea verboten worden war.[4]) Sind die Säulen aber vor 787 oder gar im 5. oder 6. Jahrh. gearbeitet, so kann nicht Venedig ihr Ursprungsort gewesen sein, denn Venedig wurde erst im Jahre 811, als die Franken unter Karls d. Gr. Sohne Pipin das Langobardenreich sich unterworfen hatten und nun auch das venetianische Gebiet und Dalmatien zu erobern trachteten, aus einer einfachen Fischer- und Schifferstadt zum Vorort eines Bundes erhoben und mit Mauern umgeben. Damals erhielt die Stadt auch erst ihren jetzigen Namen. So reiche und kostbare Säulen, wie die hier geschilderten und abgebildeten, können aber nicht in den Fischerstädtchen, die vor Venedig dessen Stelle einnahmen, gemacht worden sein, sondern sie sind würdig der größten Hauptstadt eines kunstliebenden Königs, wie es Ravenna im Beginn des 6. Jahrhunderts unter Theoderich war. Zanotto führt derartige Gedanken in einem Sammelwerke über die venetianischen Bauten[5]) im Jahre 1838 schon



Abb. 2. Linke vordere (nordwestliche) Baldachinsäule aus der Markuskirche in Venedig.

4) Vgl. Robertson, The bible of St. Mark (London 1898, S. 353), der die Säulen gleichfalls eingehend beschreibt.

5) Le fabriche e i monumenti cospicui di Venezia von Cicognara, Diedo, Selva u. a. Venedig 1838.

näher aus. Wenn er aber mit einigen anderen zusammen nicht Ravenna, sondern Pola als Ursprungsort der Säulen ansehen will, so ist er auf dem Irrwege. Pola hat zur Römerzeit allerdings Bedeutung gehabt, nicht aber im 5. oder 6. Jahrhundert, als diese Säulen entstanden.

Betrachten wir uns jetzt die Säulen näher, um hieraus weiter bestimmte Schlüsse auf ihren Herstellungsort und ihre ursprüngliche Bestimmung zu ziehen. In 324 kleinen Bögen d. h. in je neun Ringen, die je wieder neun Bögen enthalten (4·9·9=324), sind auf den vier Säulen stehend oder sitzend Personen dargestellt, die zur Geschichte Christi und Marias in Beziehung stehen. Die Deutung der Personen ist durch Inschriften über ihnen erleichtert, aber v. d. Gabelentz weist schon richtig darauf hin, daß die Inschriften nicht überall zu den dargestellten Personen stimmen. Die Anordnung der figürlichen Darstellungen, wobei die Reihenfolge der Schilderungen bei jeder Säule unten beginnt und oben endet, ist folgende:

A. Linke hintere (nordöstliche) Säule (vgl. ein Teilstück hiervon auf Abb. 3a): Die Geschichte Marias, beginnend mit der Verkündigung ihrer Geburt durch den Engel an ihre Eltern Joachim und Anna, die Geburt selbst, dann das Dankopfer im Tempel, der Besuch der jugendlichen Maria im Tempel und schließlich ihre Vermählung mit Joseph, dessen kahler Stock neue Blätter getrieben hat, sind mit einigen Zwischenszenen dargestellt.

B. Linke vordere (nordwestliche) Säule (Teilstück auf Abb. 2). Hier sind die wichtigsten Szenen: Die Verkündigung der Geburt Christi an Maria, die Geburt selbst, die Hirten und der Engel, die Magier vor Herodes und bei der Verehrung des Kindes. Dann folgt die Hochzeit in Kana, die Berufung verschiedener Jünger, das Gespräch mit dem samaritischen Weibe am Brunnen und einige Wunder.



Maria und Anna und eine Magd. Opfer im Tempel.

Die Geburt Marias und die Mitteilung hierüber an den Hohenpriester.

Verkündigung der Geburt Marias.

Abb. 3a. Linke hintere (nordöstliche) Baldachinsäule aus der Markuskirche in Venedig (nach v. d. Gabelentz).

C. Die rechte hintere (südöstliche) Säule behandelt weiter Szenen aus der Lehr- und Wundertätigkeit Christi.

D. Die rechte vordere (südwestliche) Säule schildert die Leidensgeschichte Christi, beginnend mit dem Einzug in Jerusalem und endigend mit der Darstellung Christi nach der Auferstehung, wie er nach den Worten des darüber befindlichen Schriftbandes in himmlischer Glorie dasitzt angesichts der Scharen der Engel. (Jesus sedet in gloria celesti adstantibus ordinibus angelorum.)

Die Schilderungen sind so verteilt, daß auf den beiden vorderen Säulen B und D die wichtigsten Ereignisse aus dem Leben Christi dargestellt sind. Diese beiden Säulen sind, wie schon gesagt, bedeutend besser gearbeitet, wie die hinteren. Bei einer ursprünglichen Aufstellung ähnlich der jetzigen würde eine solche Vernachlässigung der hinteren Säulen nicht berechtigt gewesen sein, denn sie sind jetzt fast ebenso gut beleuchtet und sichtbar wie die vorderen und stehen benachbart der kostbaren, aus Abb. 1 und 2 auch ersichtlichen, goldenen, aus verschiedenen Jahrhunderten stammenden hinteren Altarwand, der Pala d'oro.

Für die Einzelbetrachtung erscheint die Abb. 2, darstellend den vierten bis neunten Bildstreifen der linken vorderen Säule — von unten gerechnet —, sehr geeignet. Im allgemeinen befindet sich immer nur eine Person in einem Bogenfelde. In dem untersten linken Bogen sitzen aber ausnahmsweise zwei Personen vor einer mit Speisen reich besetzten niedrigen, stuhlartigen Tafel. Der Künstler konnte die Hochzeit zu Kana in einem engen Bogenfelde nur durch zwei Personen darstellen. Bei der einen Person ist jetzt der Kopf abgeschlagen. Rechts von diesen beiden Gestalten befindet sich ein Diener, der zu dem hinter ihm stehenden Christus die im Evangelium Johannis (Kap. 3) der Maria in den Mund gelegten Worte spricht: Sie haben nicht Wein. Die Gebärde der Hände des Dieners, die das Fehlen des Weines ausspricht und auf die Tafelnden hinweist, sowie die Wendung des Kopfes zu Christus ist vorzüglich erfunden. Diese Gestalt im Mittelfelde verbindet die drei Felder miteinander. Der weite kittelartige Leibrock des Dieners, der eilig an die Tafelnden herantritt, um Christus den Notstand zu zeigen, ist ausgezeichnet und mit richtigem Faltenwurf, der gerade die Eile und das Dringliche kennzeichnet, wiedergegeben. Christus ist als junger Mann, fast noch als Jüngling, von würdevollem Auftreten und ohne Bart dargestellt. Er trägt wie die anderen ansehnlicheren Persönlichkeiten in diesen Darstellungen ein weites übergeworfenes, mantelartiges Kleidungsstück, welches den rechten Arm ganz frei läßt, während der linke, verhüllt, von innen her das um ihn gewickelte Gewand festhält. Die Überschrift gibt an: Hochzeit zu Kana in Galiläa (Nuptie in Chana Galilee).

Auf dem darüber gelegenen Bildstreifen gehören die beiden ganz rechts gelegenen Felder auch noch zur Hochzeit von Kana. In ihnen sind Diener beschäftigt, „in steinerne Wasserkrüge, gesetzt nach der Weise der jüdischen Reinigung", Wasser einzugießen. Die Überschrift hierzu lautet: Aus Wasser Wein (De aqua vinum). Links von dieser Szene ist Christi Gespräch mit dem samaritischen Weibe am Brunnen geschildert mit der Überschrift: Jesus spricht zur Samariterin (Jhs loquitur Samaritane). Die sitzende Gestalt ist Christus Er hat soeben mit dem hier kaum noch sichtbaren samaritischen Weibe gesprochen, dem die Stellung des Sitzenden noch zugekehrt ist. Dabei hat er aber den Oberkörper schon

nach einem bärtigen Manne aus der Stadt herumgewandt, den das Weib mit den Worten herbeigerufen hat: „Kommt, sehet einen Menschen, der mir gesagt hat alles, was ich getan habe, ob er nicht Christus sei?“ Der Hinzutretende ist durch den Bart als älterer Mann und durch das übergeworfene mantelartige Gewand als Standesperson aus der Stadt gekennzeichnet. Hier verbindet also die sitzende Gestalt Christi wieder geschickt drei Bogenfelder untereinander.[6])

Auf dem dritten Bildstreifen gehört die mittlere Darstellung meiner Ansicht nach auch noch zur Hochzeit von Kana: Ein Diener hat aus einem Kruge mit einer Kanne den Wein geschöpft und reicht nun den gefüllten Becher dem Speisemeister, der durch den Stab in seiner Hand und durch das längere, herabwallende Gewand gekennzeichnet ist, zum Kosten dar.[7]) Rechts steht wieder Christus. Seine über die trennende Säule hinausragende ausgestreckte rechte Hand scheint gemäß Joh. 2, 8 zu sagen: „Schöpfet nun und bringet es dem Speisemeister“. v. d. Gabelentz nimmt dagegen an, daß hier ein Armer dargestellt sei, dem durch einen Diener des Zachäus ein Glas Wein gereicht werde. Die Überschrift des gesamten Bildstreifens sagt allerdings: Jesus kommt zu Zachäus (Jhs venit a [?] Zacheum) und eins der nebenliegenden, hier nicht sichtbaren Felder stellt auch Zachäus auf dem Baume dar. Trotzdem erscheint mir der Empfangende hier nicht wie ein Armer, und die anweisende Gebärde Christi würde bei dieser Deutung auch nicht berechtigt sein. Sonderbar bleibt immerhin, wie die Szene mit Zachäus auf dem Baume, die sich doch erst unmittelbar vor Christi Leidenszeit in oder bei Jericho abspielt, hier schon gleich nach der Hochzeit in Kana eingeschoben ist. Die Inschriften stimmen, wie oben schon nach v. d. Gabelentz angegeben ist, nicht immer mit dem Dargestellten überein.

Auf dem nächsten darübergelegenen Bildstreifen ist die Heilung des Blindgeborenen am Teiche Siloha nach Ev. Joh. Kap. 9 geschildert. Der Blinde, der auf dem Mittelfelde nach links schreitet, ist noch nicht sehend, sondern es sind ihm nur die Augen von Christus gesalbt mit der Weisung, sie sich im Teiche Siloha zu waschen. Dieser ist links durch einen viereckigen Brunnen mit Baldachin darüber wiedergegeben; vorne speit aus dem Brunnenbecken ein Löwenkopf Wasser in eine darunter gelegene Schale. Die halb ängstliche, halb freudige Erwartung des Blinden ist in seiner Gebärde, und die Eile in der Körperstellung und dem Falle des Gewandes ausgezeichnet zum Ausdruck gebracht. Der rechts neben ihm stehende Christus, der ihn gerade geheilt hat, hat den Oberkörper schon nach der anderen Seite gewendet, um dort in seiner helfenden Tätigkeit bei anderen weiter fortzufahren. Also wiederum eine sehr geschickte Verbindung mehrerer Felder miteinander durch Gedankeninhalt und Zeichnung. Die Überschrift lautet: Der Herr hat einen Lehm gemacht und die Augen des Blindgeborenen gesalbt (Lutum fecit dominus et unxit oculos ceci nati).

Auf dem zweitobersten Bildstreifen trägt der geheilte Gichtbrüchige sein Bett fort (Tollit gravatum). Links von ihm steht Christus mit der Überschrift: Er heilt (Sanat), rechts ein Zuschauer, dessen Verwunderung durch die Gebärde der Hände deutlich gekennzeichnet ist. Wenn man sich das Bett genauer ansieht, so hat es links denselben in der Mitte bauchig geschwellten Bettfuß, den wir schon vom Elfenbeinstuhle her am Bette Pharaos und der Frau Potiphars kennen.[8]) Das wagerechte Holz kreuzt ferner in derselben Weise wie dort das senkrechte in einem viereckigen Stück und endet jenseits desselben in einer Kugel. Dieses kleine für die Gleichzeitigkeit mit dem Elfenbeinstuhl sprechende Kennzeichen sei hier gleich mitangeführt.

Auf dem obersten Bildstreifen ist rechts Christus dargestellt, wie er einen im nächsten Bogenfelde befindlichen Knaben heilt. Hierbei berührt das blutflüssige Weib sein Gewand von hinten (Lukas 5, 25). Christus dreht den Kopf nach dem Weibe um. Ein bärtiger Begleiter Christi und eine weitere Figur beobachten das Tun des Weibes aus dem Hintergrunde, ersterer aus dem nächsten Felde, letztere über die Andeutung eines Hausgiebels oder einer Haustür hinweg. Die Überschrift sagt: Orat Chananea und: Sanat filiam Chananee. Sie verwechselt daher die Erzählung vom kananäischen Weibe und der Austreibung des bösen Geistes von ihrer Tochter (Matth. 15, 22) mit der Erzählung über die Blutflüssige (Matth. 9, 20).

Wenn ein derartiges Versehen in der Inschrift schon dafür spricht, daß sie nicht ursprünglich zur Entstehungszeit der Säulen, sondern erst später ausgearbeitet worden ist, so wird dies weiter auch durch die Form der Buchstaben bestätigt. Das E ist z. B. teilweise eckig, teilweise rund gezeichnet, wie dies Abb. 4 angibt, das A zeigt oben einen langen wagerechten Strich, von dem zuweilen noch ein Zapfen herunterhängt, das G (z. B. in Gravatum) weist unten eine Aufrollung auf, Formen, die sämtlich nicht in lateinischen Inschriften des 6. bis 7. Jahrhunderts, sondern erst mehrere Jahrhunderte später vorkommen. Auch die Bezeichnung IhS für Jesus ist zuversichtlich eine erst viel später vorkommende Form.[9]) Ob nun die Inschrift erst im 13. Jahrhundert angefertigt ist, wie v. d. Gabelentz will, oder schon früher, mag dahingestellt bleiben. Auf jeden Fall ist anzunehmen, daß vor dieser Inschrift früher schon eine andere auf dem Bandstreifen vorhanden gewesen ist. Denn einerseits verlangt das Auge aus künstlerischen Gründen, daß die Streifen zwischen den Figurenreihen nicht ganz glatt sind, anderseits ist die Beigabe von Inschriften durchaus nötig, da selbst der Bibelfesteste sonst zu lange an der Deutung dieser 324 Figuren hätte herumrätseln müssen. Die Inschrift wird aber

6) Die obige Erklärung ist achn v. d. Gabelentz gegeben, dem bessere Abbildungen, wie die hier gegebene Abb. 2, vorgelegen haben werden. Nach dieser möchte man jedoch in der sitzenden Figur lieber das Weib aus Samaria erkennen. Die Stellung der Sitzenden ist dann in sinnvoller Weise noch Christus im hinteren Felde zugewandt, während der Oberkörper sich schon dem aus Samarien herbeigerufenen Ältesten im Vorderfelde zugewendet hat.

7) Die Hochzeit von Kana ist auf dieser Säule wohl so ausführlich geschildert, weil sie Gelegenheit gab zur Darstellung verschiedener außergewöhnlicher Szenen.

8) Vgl. Jahrgang 1921, S. 39 Abb. 8 und S. 40 Abb. 9.

9) Gute Proben lateinischer Schrift des 6. u. 7. Jahrhunderts sind mehrfach gegeben bei Grisar, Rom beim Ausgang der antiken Welt, Freiburg i. B. 1901, und bei Pfeilschifter, Theoderich d. Gr., Mainz 1910. Eine lateinische Inschrift von einem westgotischen Bau, gegen 700 n. Chr. gefertigt, die ihrer ganzen Art nach eher an die venetianischen Säulen passen würde, wie die vorhandene mit ihren vertieft eingeschnittenen Buchstaben, gibt Haupt von der Altarbrüstung der Kirche Sta. Cristina de Lena (Die älteste Kunst, insbesondere die Baukunst der Germanen, S. 216 und Abb. 135).

ursprünglich in gotischer Schriftweise und vielleicht auch in gotischer Sprache gehalten gewesen sein und ist darum entfernt worden. Das Auge verlangt eigentlich auch, daß die Schriftstreifen nicht, wie jetzt, unmittelbar mit den viereckigen Fußplatten der Zwischensäulchen abschließen, sondern daß sie ein wenig, etwa 1 cm, vor diesen vorspringen. Dieser ursprünglich gewiß vorhandene geringe Vorsprung der Schriftstreifen ist aber dann offenbar abgearbeitet und abgeschliffen worden, und dabei ist dann stellenweise die viereckige Fußplatte eines Säulchens etwas angeschnitten, wie dies z. B. bei der Fußplatte hinter dem linken Fuß des Dieners im untersten Figurenstreifen der Fall ist. Also auch hierdurch wird die nachträgliche Arbeit an den Schriftstreifen, die auch jetzt noch für das Auge zu glatt und zu ungegliedert erscheinen, gekennzeichnet. Die Entfernung der ursprünglichen Schrift gibt dagegen wieder an, daß diese dem Inhalt, der Schriftart oder beidem nach für den jetzigen Aufstellungsplatz nicht passend erschien, weil die Säulen ursprünglich zu einem andersartigen Baldachin gehörten.

Die Kapitelle der Säulchen der Bogenstellungen, die in ihrer Kelchform fast den späteren Knospenkapitellen der gotischen Kunst ähneln, erscheinen noch beachtenswert. Sie stellen Vereinfachungen von Blätterkapitellen dar, wie sie ähnlich auch auf Elfenbeindiptychen der damaligen Zeit, z. B. auf dem mit der Königin Amalasvintha (Jahrg. 1916 S. 338) vorkommen, nur ist die Vereinfachung bei diesen 324 mal vorkommenden Säulchen des Baldachins weitergehend durchgeführt, wie bei den nur zweimal vorkommenden Säulchen des Diptychons.

Ähnliche Kapitelle finden sich zusammen mit dem muschelförmigen Schmuck der Bogennischen auch an einem Sarkophag unbestimmter Zeitstellung in Ravenna (Abb. 3b). Der sitzende Christus ist auch hier ohne Bart dargestellt, die Kleidung ist dieselbe wie auf den Säulen, die einzelnen Figuren stehen auch hier in guter Beziehung zu denen der benachbarten Bogenfelder, von Christus erteilte Gaben werden mit bedeckten Händen entgegengenommen wie bei anderen Darstellungen aus Theoderichs Zeit. Die Arbeit ist bis auf einige etwas groß geratene Köpfe tadellos. Der Sarkophag, übrigens der schönste aller ravennatischen, bestätigt daher nochmals wesentlich die Herkunft der Säulen aus dieser reichen Kunststadt, ja man möchte ihn demselben trefflichen Künstler zuschreiben, der das vordere Säulenpaar gearbeitet hat. Ein Erlaß Theoderichs, in dem er einen Marmorbildhauer Daniel die Erlaubnis erteilt, in Ravenna Sarkophage aufzustellen, ist allgemein bekannt. In dem zwischen 507 und 511 entstandenen Erlasse heißt es: „Hochbefriedigt durch Deine Kunstfertigkeit, die Du bei der Aushöhlung und Ausschmückung von Marmor fleißig betätigst, erteilen wir durch die vorliegende Vollmacht die Genehmigung, daß nach Deiner verständigen Anordnung in der Stadt Ravenna an verschiedenen Punkten (Marmor-)Behälter zur Bergung der Toten angeordnet werden, die es gestatten, die Leichname oberirdisch beizusetzen.“ [10]) Hiernach ist man versucht, den Bildhauer Daniel auch als den Künstler des vorderen Säulenpaares aus dem Grabmal Theoderichs anzusehen, der sich also schon früher bei anderen Grabmälern (Sarkophagen) ausgezeichnet hatte und daher vom Könige auch zu der eigenen Grabesausschmückung herangezogen wurde. [11])

Beim hinteren Säulenpaar ist der reiche Muschelschmuck der Nischen weggelassen. Um die Minderwertigkeit dieser Säulen vor Augen zu führen, seien hier nach Abb. 3a noch drei Ringe der linken hinteren Säule mit Szenen aus dem Marienleben besprochen.

Auf dem unteren Ringe verkündet der Engel dem links stehenden Joachim und der rechts stehenden Anna die künftige Geburt einer Tochter. Joachim steht bei der Kunde gleichgültig da, während Anna den Kopf nach dem nächsten Felde zu abgewendet hat. Auf dem Streifen darüber steht links eine Magd mit einem Tuch in der Hand. Sie soll bei der auf dem nächsten, nicht sichtbaren Felde dargestellten Geburt der Maria behilflich sein. Rechts befindet sich der durch eine kleine Tiara auf dem Haupte und eine Räucherschale in der Hand gekennzeichnete hohe Priester hinter einem ungeschickt dargestellten Altar, um das Dankopfer für die Geburt Marias entgegenzunehmen, während im mittleren Felde ein Tempeldiener oder wieder der Vater Marias mit nichtssagender Gebärde dasteht.

Auf dem obersten Streifen zeigt sich ganz links die Mutter Anna mit der kleinen Maria auf dem Schoß. Eine Magd im nächsten Felde erhebt die Hand mit einer hier gar nicht angebrachten Redegeste nach ihr hin. Rechts zerlegt ein Tempeldiener ein Kalb oder ein Schaf auf dem Altare als Dankopfer für die Geburt.

Die Darstellungen sind hier alle kümmerlich erfunden und noch schlechter ausgeführt. Die Gestalten stehen langweilig und gleichmäßig mit geringer oder unnatürlicher und falscher Bewegung da. Körperhaltung und Fall der Gewänder sind wenig wechselvoll und vielfach als unschön zu bezeichnen. Dies alles und die Neigung, die Köpfe zu groß im Vergleiche zur Körperlänge zu bilden, zeugt von ungeübteren und minderwertigen Kräften.

Überblickt man die vier Säulen aber, ohne die Mängel an den hinteren zu beachten, nochmals in ihrer Gesamtheit und in ihrem Aufbau, so wird man sie als Ganzes doch als ganz einzigartig und ausgezeichnet erfunden bezeichnen müssen. Die Bogenstellungen mit den Standfiguren darin spiegeln gewissermaßen das Stützende und Aufstrebende der ganzen Säule in ihren einzelnen Teilen wider. Sie erscheinen daher als sehr passender Schmuck für eine Säule. Wie wir früher schon bei den Seitenansichten des Elfenbeinstuhls hervorgehoben haben, daß die Goten reihenweise gestellte Standfiguren mit richtigem architektonischen Gefühl an hierzu geeigneten Stellen als Schmuck anzuordnen wußten, so findet sich dies auch hier wieder. Das Relief der Darstellungen in seiner Stärke und in seinem Spiel von Licht und Schatten ist trefflich gewählt und die Szenen sind — wenigstens bei den beiden vorderen Säulen, wie aus Abb. 2 hervorgeht — so erfunden, daß sich ein reicher Wechsel in der Stellung

10) Vgl. Cassiodori Sen. var. III, 18.

11) Auch Venturi, bekannt durch seine Geschichte der italienischen Kunst, findet den Zusammenhang der besprochenen Säulen mit ravennatischen Sarkophagen heraus, indem er von den Säulen sagt: „Es ist die Kunst eines Sarkophagen-Bildhauers in ihrem höchsten Können“ (c'e l'arte di uno scultore di sarcofagi nella sua maggiore potenza).

der Figuren ergibt. Je mehr man ins Einzelne geht und die Bedeutung einer jeden Figur ermittelt, wie wir dies bei der linken Vordersäule getan haben, desto schöner gestaltet sich auch der Eindruck des Ganzen.[12])



Abb. 3b. Sarkophag aus Ravenna (nach Goetz).

Durch alles dieses dürfte unsere oben aufgestellte Behauptung, daß die vier besprochenen Säulen, deren Herkunft niemand kennt, die aber von den meisten Forschern richtig ins 5. oder 6. Jahrhundert gesetzt werden, aus dem Grabmal Theoderichs in Ravenna stammen, wohl schon so gut wie bestätigt sein. Wenden wir uns jetzt den anderen Teilen des Baldachins in der Markuskirche zu.

Die vier Alabastersäulen sind jetzt mit korinthischen Kapitellen ausgestattet. Zu den reich und ganz eigenartig erfundenen Säulen passen aber diese landläufigen korinthischen Kapitelle eines Normalschemas ebensowenig wie das schwerlastende Oberstück des Baldachins, das dem Anfange des 19. Jahrhunderts entstammt. Hier müssen ursprünglich andere Kapitelle besserer und eigenartigerer Erfindung vorhanden gewesen sein. Vier Kapitelle, die diese Bezeichnung verdienen, finden wir ganz nahe hinter dem besprochenen Baldachin in die Wand der Hauptapsis der Markuskirche verbaut vor (vgl. Abb. 1 u. 5), wo sie einen Teil einer nachträglich angeordneten inneren Mauerverstärkung der Apsidenwand ausmachen. Durch diese Mauervorlage wurde nicht nur die ursprüngliche Apsidenwand verstärkt, sondern auch zugleich die Lichtweite einer ehemaligen ersten Apsishalbkuppel nicht unbedeutend eingeschränkt, was beim Bauen auf Pfahlrost[13]) sehr erwünscht war. Die ursprüngliche Apsishalbkuppel konnte man bei diesem Umbau nicht beibehalten, weil der Chorfußboden um 3 m in die Höhe gerückt und hierdurch eine mindestens ebenso große Höherlegung der neuen Apsiswölbung notwendig wurde. Diese Knäufe würden in ihrer eigenartigen schönen Erfindung und der sorgfältigen, ganz unterhöhlten Arbeit ausgezeichnet zu den klar und kräftig gezeichneten und verzierten Baldachinsäulen gepaßt haben. Anscheinend paßt auch der Halsdurchmesser auf die Baldachinsäulen, was ich aber leider an Ort und Stelle nicht habe nachmessen können. Auf jeden Fall ist er zu klein für die jetzt darunter befindlichen Säulen, und diese sind wieder unter sich nach der Säulenstärke, der Form der Halsringe und der Marmorart gänzlich voneinander verschieden (Abb. 5). Die Abdeckplatten dieser Kapitelle passen ebenso nicht unter die Mauerverstärkung, wie das oben links auf Abb. 5 und auch auf Abb. 1 gleichfalls ersichtlich ist, und die vier Schnecken sind nicht in demselben Sinne gedreht. Die am meisten links gelegene ist von außen nach innen gewickelt, während die drei anderen sich in der gewöhnlichen Weise von innen nach außen hin entwickeln. Alles dies gibt deutlich an, daß diese Knäufe ebenso wie die vielen anderen früher geschilderten Bauteile der Markuskirche ursprünglich nicht für ihren jetzigen Standort gearbeitet, sondern anderswoher entnommen sind. Daß sie auch wieder einem Bau Theoderichs entstammen, wird schon allein durch die reichen, ganz hohl gearbeiteten Zierknoten wahrscheinlich gemacht, die wir in ganz ähnlicher Ausbildung bereits in den Archivolten des

A A:G
E E IHS

Abb. 4. Buchstaben aus den Schriftstreifen.



Abb. 5. Wandsäulen aus dem Chor der Markuskirche in Venedig.

12) Seeßelberg entwickelt in seinem Werke: Die frühmittelalterliche Kunst der germanischen Völker (Berlin 1897, Fußnote 23 auf Seite 65), daß bei den nordischen Hochsitzen nach Quellen des Schrifttums häufig Hochsitzsäulen erwähnt werden und sagt hierzu: „Es waren wahrscheinlich die beiden nach oben hin verlängerten und verzierten hinteren Stuhlsäulen.“ Mit größerem Rechte dürfte man jedoch wohl unter diesen Hochsitzsäulen (hasaetisulurnar, setstokkana oder öndugissulurnar) selbständige Säulen, wie die hier besprochenen Baldachinsäulen, verstehen dürfen. Die bei den venetianischen Säulen an außergewöhnlichem Platze so reichlich verwendeten Kleinbogenstellungen bilden ferner in der nordischen Kunst ein sehr beliebtes Motiv, das einem im Inneren und Äußeren der Gebäude sowie am Hausrat immer wieder entgegentritt. Wie wir am ganzen Grabmal und am Stuhl alles auf nordischer Bestattungs- und Kunstweise beruhend vorfanden, so tritt uns diese also auch an den Baldachinsäulen wieder entgegen.

13) Die Markuskirche ist auf Pfahlrost gebaut (vergl. Mothes, Die Baukunst des Mittelalters in Italien, Abb. 209 auf Seite 794.

Amalerportals und des Volksportals mit den Gelehrtendarstellungen aus seiner Reichsversammlungshalle, jetzt beide an der Markuskirche verbaut (Abb. 1 u. 2 auf Blatt 8 d. Jahrg. 1915) vorfanden. Man wird daher, bis das Gegenteil bewiesen ist, wohl behaupten dürfen, daß diese vier Knäufe ursprünglich von einem Bau Theoderichs stammen und zu den Baldachinsäulen gehört haben. Sie sind dann bei dem großen Umbau der Markuskirche in den Jahren 1052 bis 1071 [14]) an ihre jetzige Stelle gekommen. Vielleicht hatte man damals anfangs noch nicht die Absicht, den aus Theoderichs Grabe stammenden und dann in der ehemaligen Theodorskirche wieder neu aufgebauten Baldachinbau weiter als Baldachin in der Hauptapsis der neuen Markuskirche beizubehalten und es sind darum einzelne Teile, wie die behandelten Knäufe, im Neubau an anderer geeigneter Stelle vermauert worden. Als man sich dann aber im Verlaufe der gesamten, mindestens vierzigjährigen Bauzeit doch dazu entschloß, den Baldachin wieder zu verwenden, waren dann die ursprünglichen Kapitelle schon vermauert und man arbeitete daher die jetzigen kleinlichen und ängstlichen, jeder eigenen Erfindung baren korinthischen Kapitelle nach. Die Abdeckplatten über den ursprünglichen Knäufen (Abb. 5) zeigen schon den Übergang zu sehr einfachen, aber wirkungsvollen Formen, wie sie für eine Höhe von fast 5 m über dem Fußboden des nur mäßig beleuchteten Grabesraumes wohl am Platze waren.



Abb. 6. Hauptaltar in Sant' Ambrogio in Mailand.

Über diesen Wandsäulen der Apsis mit den Zierknotenkapitellen zeigt sich noch eine ganz eigenartige Anordnung. Es sind daselbst (vgl. Abb. 1 u. 5) kleine Bögen auf achteckigen Säulchen von kostbarem Marmor eingeschoben, deren Felder durch ein frei vor der geschlossenen Wand liegendes Marmorgitterwerk ausgefüllt sind. Die ganze Anordnung erscheint recht ungewöhnlich, und es verbleibt daher hier nur die Erklärung, daß diese vergitterten Kleinbögen ursprünglich mit den Säulenknäufen an demselben Bau, dem Grabmale Theoderichs angebracht, ehrfurchtsvoll mit den Baldachinsäulen und den Kapitellen zusammenbehalten und ganz nahe bei ihnen wieder eingemauert worden sind. Der neue Platz ist hierbei nicht ungeschickt gewählt. Durch die ganze Anordnung wird eine Verlängerung der unteren, gleichfalls anderswoher entnommenen Marmorsäulen bis etwa zur Kämpferhöhe der großen Bögen erreicht, die für das Auge ansprechend und schmückend wirkt.

Die Fähigkeit der venetianischen Baumeister des 11. Jahrhunderts, Vorhandenes passend in ihrem Umbau zusammenzufügen, offenbart sich daher auch hier wieder. Ursprünglich dürften diese Gitter die Teile eines Gitterwerkes gebildet haben, das den Baldachin im Grabmale hinten abschloß und ihn rechts und links mit der Außenwand des Grabmals verband, um unschöne Durchblicke neben der hochaufragenden Gestalt des sitzenden Toten auf die dahinter gelegene Frischluftkammer und ihren niedrigen Verbindungsbogen abzuschneiden. Die Notwendigkeit, derartige Gitter im Grabmal anzubringen, ist schon früher bei der Besprechung des Inneren desselben (Jahrgang 1920, Seite 30) behandelt worden.

Über den jetzigen korinthischen Kapitellen der besprochenen Alabastersäulen erhebt sich heute (Abb. 1) als schwerer, wenig ausgearbeiteter und ungegliederter Klotz die Masse der jetzigen Abdeckung. Ob dieses Dach bei den Arbeiten am Altar zwischen 1807 bis 1811 hergestellt ist oder noch später (1835), mag dahingestellt bleiben, auf jeden Fall ist es auf den weit auseinandergerückten Säulen sofort als ein späterer zu den Säulen in keiner Weise passender Zusatz zu erkennen. Die Anordnung, wie sie im allgemeinen der ursprüngliche Überbau auf nähergestellten Säulen gehabt haben wird, mag aus dem Bilde des Hauptaltars von S. Ambrogio in Mailand (Abb. 6) hervorgehen. Der über dem Altar errichtete Baldachin ist hier unter Wiederbenutzung von vier alten Porphyrsäulen, die wahrscheinlich von einem früheren, daselbst befindlichen Altartabernakel stammen, im 12. Jahrhundert neu aufgebaut und mit vergoldeten Stuckreliefs verziert worden. Es ergeben sich bei diesem Baldachin auf den vier Seiten frei aufragende Giebelfelder. Eine ähnliche Anordnung werden auch die Giebelfelder des Baldachins im Grabmal Theoderichs aufgewiesen haben. Der Rest eines derartigen Giebelfeldes, und noch dazu in Alabaster ausgeführt und mit einer Auferstehungsszene geschmückt, findet sich nun in der Kirche St. Apollinare in Classe, der Vorstadt Ravennas, wieder. Er ist jetzt (Abb. 7) in einer Ecke der Kirche unter einem anderen, dem

14) Zuweilen werden auch die Zahlen 1043—1071 angegeben. Die Ausschmückung des Baues mit Marmorbekleidung, Mosaiken, Fußboden usw. schloß sich dann an diese Bauzeit an und wurde erst 1094 vollendet.

9. Jahrhundert entstammenden, wagerecht abgedeckten Baldachin eingemauert, während vor nicht langer Zeit ein altes Ölbild sich noch an dieser Stelle befand (Abb. 22 in Jahrgang 1918, S. 45). Das Giebelfeld, für dessen Entstehung man allgemein zutreffend wieder das 6. Jahrhundert annimmt, stellt (Abb. 8) die Auferstehung Marias dar. Vorne stehen auf einem architravartigen Steinbalken acht Jünger, die zu Marias Grabe gekommen sind, und dort statt des Leichnams aufgeblühte Lilien gefunden haben, die hier über den Schultern der Jünger sichtbar sind. Während diese miteinander über das Wunder gruppenweise voller Erstaunen reden, erhebt sich hinter ihnen mit über der Brust gekreuzten Händen ruhig und von den Jüngern ungesehen die aus dem Grabe auferstehende Maria. Das Ganze ist von schöner Erfindung und weihevoller Stimmung.



Abb. 7. Baldachin des heiligen Eleucadius in Sant' Appollinare in Classe bei Ravenna.

Auferstehungsbilder würden gerade für die Giebelfelder des Baldachins des Theoderichgrabes ausgezeichnet am Platze gewesen sein. Die Darstellungen auf den Säulen leiten auch hierauf hin, da auf ihnen die eigentlichen Auferstehungsszenen fehlen. Die Mariensäule (die linke hintere) schließt, wie oben erwähnt, mit Marias Vermählung ab. Dann tritt Maria noch in den vier unteren Ringen der linken vorderen Säule bei der Anbetung der Magier und der Hochzeit zu Kana auf. Damit sind die Mariendarstellungen an den Säulen abgeschlossen. In der Geschichte Christi fehlt gleichfalls die Auferstehungsszene. Ebenso fehlt unter den im übrigen sehr vollzählig gegebenen Wundern die Auferweckung der Tochter des Jairus und die Verklärung Christi auf dem Berge Tabor, während die Auferstehung des Lazarus allerdings gegeben ist. Die wichtigsten Auferstehungsszenen werden daher für die Giebelfelder zurückbehalten gewesen sein, von denen voraussichtlich hier ein hinten oder seitlich befindliches mit der Auferstehung Marias erhalten ist, während die anderen Platten verloren gegangen, vielleicht beim Brande der Markuskirche im Jahre 976 mitzerstört sind. Dieser Mariengiebel ist schon früher, ebenso wie die Säulen und die Knäufe mit den Zierknoten, in die Schnittzeichnung des Grabmals Theoderichs (Abb. 9 im Jahrg. 1920, S. 15) eingetragen worden. Er paßt auch seinem Maßstabe und seiner ganzen Anordnung nach durchaus dahin. Es fällt an ihm wieder die von uns schon mehrfach erwähnte geschickte Aufreihung einer Anzahl von stehenden Gestalten an einem hierzu geeigneten Bauteile, hier einem Baldachinarchitrave, auf. Die einzelnen in freien Gruppen vereinigten Gestalten der Jünger sind gut und ausreichend belebt. Die Gebärden der Hände sind ausdrucksvoll und wechselnd, wenn die Hände auch mehrfach, insbesondere bei der Maria, recht groß ausgefallen sind.

Die bald mehr schreitende, bald mehr stehende Einstellung der Beine und Füße ist durchweg richtig und zutreffend wiedergegeben, was wir an den Baldachinsäulen und den Josephsbildern des Stuhls im Gegensatz zu der später gefälschten Vorderseite auch schon feststellen konnten. Die Kleidung der Jünger ist dieselbe, wie bei Christus und anderen ansehnlichen Personen an den Säulen. Bei den Köpfen wird man vielleicht zu tadeln finden, daß sie ziemlich gleichmäßig gehalten und im Vergleich zur Körperlänge etwas groß bemessen sind, also lauter kennzeichnende Züge, auf die wir bei den Säulen und am Stuhl auch schon stießen. Die Arbeit ist flott und nicht so fein durchgeführt wie bei den vorderen Säulen. Man bedenke aber wieder, daß diese Darstellungen sich fast 5 m hoch über dem Fußboden in einem recht dunklen Raum befanden.

Dasselbe muß bei den den Rundbogen umrahmenden Schmuckformen (Abb. 8) berücksichtigt werden, bei welchen wieder ein bewußtes Zurückgreifen auf die einfachsten Flechtformen einer ursprünglichen Kunstübung zu beobachten ist, wie wir dies schon überall am Grabmal feststellen konnten. Wir glauben daher mit gutem Rechte dieses Giebelfeld mit der Auferstehung Marias für das Grabmal Theoderichs in Anspruch nehmen zu dürfen. Zu dem es jetzt bedeckenden Baldachin (Abb. 7) kann es nicht gehört haben. Dafür ist es zu schmal und überhaupt zu klein. Außerdem konnte man im 9. Jahrhundert, als der Presbyter Petrus laut Inschrift diesen Baldachin zu Ehren Gottes, Christi und des heiligen Eleucadius arbeitete, wohl ähnliche Flechtmuster, nicht aber so gute menschliche Figuren wie diese Jünger arbeiten.

Daß eine Auferstehungsszene als Krönung des besprochenen Baldachins in Venedig ursprünglich wohl vorhanden gewesen sein kann, geht auch daraus hervor, daß dort jetzt wieder ein auferstehender Christus über der Vorder-



Abb. 8. Grebelfeld eines Baldachins in Sant' Apollinare in Classe mit der Auferstehung Marias.

seite — allerdings in neuzeitlicher, sehr wenig befriedigender Arbeit und Auffassung[15]) — dargestellt ist (Abb. 1).[16])

Nachdem die einzelnen ehemaligen Teile des Baldachins nunmehr nach Möglichkeit hier zusammengesucht und behandelt worden sind, sei jetzt das Ganze auf seine Aufstellung und Bedeutung in der Markuskirche hin betrachtet. Der Baldachin überdacht jetzt den Hauptaltar der Kirche und steht unmittelbar vor der Hauptapsis, während sich bis zur Kirchenvierung noch ein Vorplatz von etwa 12 m Länge erstreckt (vgl. den Grundriß der Markuskirche Jahrg. 1915, S. 31). Ursprünglich hat hier aber überhaupt kein Hauptaltar gestanden, sondern es war hier der Sitz des Dogen. Das 16bändige Prachtwerk über die Markuskirche, das von verschiedenen venetianischen Schriftstellern unter Leitung Boitos herausgegeben ist, gibt an mehreren Stellen einen vom Maler und Baumeister (pittore-architetto) Visentini im Jahre 1761 gezeichneten Stich wieder, der etwa denselben Einblick in den Ostarm der Markuskirche und auf den besprochenen Baldachin zeigt, wie hier die Abb. 1.[17]) Dieser Stich vom Jahre 1761 ist vom Urheber aber bezeichnet als: Königskapelle in der herzoglichen Basilika des heiligen Markus, wo der erlauchte Herzog (Doge) bei öffentlichen Amtshandlungen sitzt.[18]) Der Platz unter dem Baldachin ist aber leer.[19]) Der Platz vor dem Baldachin ist nach vorne hin durch eine Brüstung abgeschlossen. Diese zeigt aber in der Mitte nicht den sehr breiten jetzigen, sondern nur einen schmalen, etwa 2 m messenden Ausschnitt, hinter dem der Sessel des Dogen bequem stehen konnte; dann kommen wieder kurze Brüstungsstücke und seitlich davon die Durchgänge für das Gefolge des Dogen. Die kostbare, goldene, aus verschiedenen Zeiten stammende Wandbekleidung, die Pala d'oro, die man auf Abb. 1 hinter dem Altare sieht, stand unmittelbar auf der Oberkante einiger Stufen auf und bildete auf diese Weise früher den Hintergrund, vor welchem der Doge unter dem Baldachin saß.[20])

Dem Dogen gebührt aber dieser Ehrenplatz in der Markuskirche, denn nach Robertson[21]) war der Doge das „Haupt der Kirche in Venedig, wie die Königin Viktoria das Haupt der Kirche in England". Der Doge nennt sich daher „den einzigen Herrn, Patron und wirklichen Leiter der Kirche des heiligen

15) Dieser Christus scheint nach seiner Gebärde sich leise und heimlich aus seinem Grabe zu erheben, um nur die Wächter nicht aus dem Schlafe zu stören, eine recht verunglückte Auffassung einer derartigen Auferstehung. Auf der Rückseite des Baldachins ist in der Mitte noch ein zweiter Christus und auf den Ecken sind die vier Evangelisten sitzend wiedergegeben. Wieviel von diesen Arbeiten neu oder alt ist, dürfte hier nicht zu untersuchen sein.

16) Im Jahre 1602 waren, wie vorhandene Abbildungen (im Werke La basilica di S. Marco) nachweisen, die vier Baldachinsäulen noch auf einen engen quadratischen Grundriß zusammengerückt und der Baldachin über dem oberen wagerechten Gesimse durch eine etwas überhöhte schlichte Halbkuppel ähnlich derjenigen der Kanzel in der Markuskirche (Jahrg. 1914, S. 294 Abb. 19) oben abgeschlossen.

17) Der volle Titel des von der Verlagshandlung Ongania in Venedig 1878 bis 1893 herausgegebenen angeführten 16bändigen Prachtwerkes lautet: La basilica di S. Marco in Venezia illustrata nella storia e nell' arte, da scrittori veneziani sotto la direzione di Camillo Boito. Der genannte Stich ist u.a. wiedergegeben im Bande 13 (Documenti) Taf. 36. Das Werk befindet sich in Deutschland in der Staatsbibliothek zu München und in der Universitätsbibliothek in Freiburg i. B.

18) Regia cappella nella ducal' basilica di S. Marco, ove siede il serenissimo doge nelle fontioni publiche.

19) Das angeführte Werk von Boito gibt an anderen Stellen Abbildungen des feierlichen Zuges des Dogen mit den nötigen Erklärungen. In unmittelbarer Nähe des Dogen trägt ein Beamter den Sessel (la cattedra), einen nicht großen und sehr wohl tragbaren, anscheinend nach Art eines Faltstuhles gebauten Sessel.

20) In die Pala d'oro sind etwa 30 Pfund Gold und 300 Pfund Silber verarbeitet. Sie war geschmückt mit mehr als 1200 Perlen und ebenso vielen wertvollen Steinen, die nach dem Falle der Republik aber herausgebrochen und durch wertlosere ersetzt wurden. Die sechs oberen, rundbogig abgeschlossenen Szenen der Tafel beziehen sich auf die letzte Lebenszeit, den Tod und die Auferstehung Christi und Marias. Die unteren mehr als hundert Stand- und Brustbilder von Heiligen stellen spätere Arbeiten aus der Zeit der Gotik dar.

21) A. Robertson, The bible of St. Mark, St. Marks church the altar and throne of Venice. London 1898.

Markus (Solus dominus, patronus et verus gubernator ecclesiae S. Marci)." Die Markuskirche selbst aber bezeichnet der Doge als „unsere Hofkirche frei von Dienstbarkeit der heiligen Mutterkirche gegenüber (Capella nostra libera a servitute S. Matris ecclesiae)".[22]) Der in S. Marco übliche Gottesdienst (ritus) war bis 1807 der alte derjenigen Kirchen, die durch den heiligen Markus in Aquileja und Grado gegründet sein sollen. In der Markuskirche vollzog der Doge aber „nicht nur geistliche Amtshandlungen als Hoherpriester, sondern als Landesfürst brachte er in die Kirche seine weltlichen Vorrechte und Amtsgeschäfte hinein (he imported into the church his civil privileges and offices). Ihm stand jegliche Rechtsprechung in geistlichen Dingen (all spiritual jurisdiction) zu, und wenn feierliche Anlässe es erforderten, segnete er selbst das Volk."

Unter diesen besonderen Verhältnissen wird es erklärlich, daß der Platz des Dogen, wie es noch die Abbildung Visentinis vom Jahre 1761 nachweist, sich an der Stelle des jetzigen, erst 1835 vollendeten Hauptaltars befand. Die für die Kirche notwendigen Altäre mögen sich an anderen Stellen, z. B. in den Nebenapsiden oder hinter dem besprochenen Baldachin, wo jetzt noch auf der Hauptachse der Kirche ein zweiter kleiner Altar vorhanden ist,[23]) befunden haben. Für diesen Thronsitz des Dogen der Venetianer, die einen bedeutenden Einschlag ostgotischen Blutes von der Zeit des Narses her aufwiesen[24]), war die Ausstattung mit den Schmuckteilen vom Grabeshochsitze Theoderichs des Großen gerade so am Platze, wie die Portale der Markuskirche und der Gerichtsplatz der Venetianer neben dieser Kirche mit den Schmuckteilen aus der Königs- und Gerichtshalle Theoderichs ausgestattet wurden. Nach den früheren Ausführungen stammen Teile vom Gerichtsplatz der Venetianer neben der Markuskirche, ferner die Portale der Markuskirche von den Profanbauten Theoderichs des Großen oder, wie er auch genannt wird, Theodors. Diesem schließt sich also als Seitenstück der ehemalige Thronbaldachin des Dogen in der Markus- oder früheren Theodorskirche an, der aus dem Grabmale Theoderichs entnommen ist. Den Sockel dieses Baldachins bilden dann in der Krypta die Reste der Räucheranlage aus dem Untergeschoß des Grabmals, um alles nach Möglichkeit so wie früher zusammenzuhalten. Jetzt müssen wir uns zunächst dem Umbau der ehemals in Venedig vorhandenen Theodorskirche zur jetzigen Markuskirche zuwenden. Daß eine ehemalige Langkirche, die nach ihren schmalen Mauern nur mit einer Balken- oder Sparrenlage abgedeckt gewesen sein kann, in den jetzigen gewölbten Kreuzbau der Markuskirche verbaut worden ist, erkennt man auf den ersten Blick sofort an dem Grundriß (Abb. 1 im Jahrg. 1915, S. 32). Ebenso mag man allein aus dem Grundriß schon entnehmen, daß die geschilderte schwierige Aufgabe unter Schaffung der nötigen ausreichenden Widerlager für die weitgespannten Kuppeln und Gewölbe in diesem Falle meisterhaft gelöst worden ist. Dazu kommt aber als im höchsten Maße erschwerend der Umstand, daß der ganze Bau auf Pfahlrost auszuführen war. Diese Aufgabe wurde, nachdem die alte Kirche im Jahre 976 abgebrannt war, im wesentlichen bis zum Jahre 1071 gelöst, da von 1071 bis zur vollen Fertigstellung um 1094 nur an der inneren und äußeren Ausschmückung des Baues mit Marmorbekleidung und Mosaiken gearbeitet wurde. Diese meisterhafte Einwölbung einer Kreuzkirche geht daher zeitlich allen anderen Einwölbungen von Domen und Klosterkirchen im Abendlande, sei es am Rhein, in Frankreich oder in Skandinavien, um 30 bis 50 Jahre voraus.[25]) Sie hat daher baugeschichtlich die höchste Bedeutung. Wenn wir bis dahin schon recht viel der alten steinernen Schmuckformen der Markuskirche — vielleicht die Hälfte aller Formen, wenn man die späteren gotischen Zierate hierbei nicht in Betracht zieht — als von den Bauten Theoderichs d. Gr. stammend nachgewiesen haben, so wird sich bei der Behandlung des Umbaues noch etwa die andere Hälfte der Schmuckformen der Markuskirche als gleichfalls daher stammend erweisen. Daß die alten Schmuckformen dieses Baues ursprünglich nicht für ihn besonders gearbeitet, sondern irgend anderswoher entnommen worden sind, ist bisher schon allgemein anerkannt. Nur nahm man an, daß jedes heimkehrende Schiff der Venetianer diese Bauteile von hier und dort mitgebracht habe. Es ist aber nicht anzunehmen, daß die mächtige, meerbeherrschende Republik ihre Hauptkirche, den Altar und Thron ihres Staates, mit irgendwoher zusammengeholten — um nicht zu sagen geraubten — Schmuckstücken, die auch gar nicht zueinander gepaßt hätten, aufgeputzt hat. Die zum wesentlichen Teile von den aus Ravenna vertriebenen Ostgoten abstammenden Bewohner der Laguneninseln holten sich vielmehr schon von den Zeiten eines Narses an als rechtmäßige Erben das ihnen Zukommende aus Ravenna und von den Bauten ihres alten Herrschers, Theoderichs des Großen. Die in diesem Sinne schon in den vorigen Aufsätzen begonnene Beweisführung wird im folgenden weiterzuführen und demnächst zu beenden sein. Die obigen Betrachtungen über die Baldachinsäulen in der Markuskirche mögen als ein einzelnes Blatt in dieser Beweisführung angesehen werden.

22) Mit dem Ausdruck capella wird mehrfach eine Hofkirche, bezeichnet, wie z. B. die Sainte chapelle in Paris (vgl. Viollet-le-Duc, Dict. rais. de l'architecture unter Chapelle, Bd. II, S. 424).

23) Vgl. den Grundriß Jahrg. 1914 d. Zeitschr. S. 31.

24) Vgl. Jahrg. 1914, S. 716.

25) Eine Sonderstellung nimmt die Kirche St. Front in Périgueux ein. Sie ist anerkanntermaßen ein Bruderbau der Markuskirche und wird bei der Geschichte dieser nicht zu übergehen sein.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. d. S.